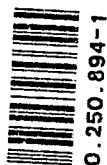


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DA NÃO
QUALIDADE**

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para obtenção do grau
de mestre em Engenharia de Produção.



UFSC-BU

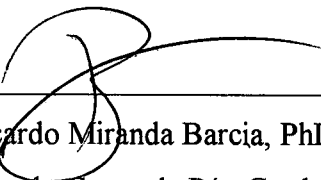
ELIZA CORAL

Florianópolis-SC
Abril de 1996

AVALIAÇÃO E GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DA NÃO QUALIDADE

ELIZA CORAL

Esta dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre em Engenharia, Especialidade em Engenharia de Produção e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.



Prof. Ricardo Miranda Barcia, PhD.
Coordenador do Curso de Pós-Graduação

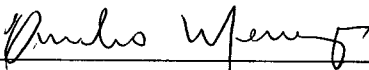
Banca Examinadora:



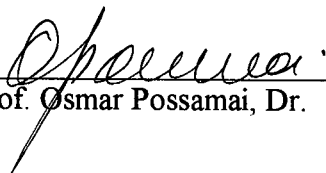
Prof. Paulo Mauricio Selig, Dr.
(Orientador)



Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.



Prof. Emilio A. Menezes, Dr.



Prof. Osmar Possamai, Dr.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos membros da banca por dedicarem atenção a correção deste trabalho e por suas contribuições, valorizando o tema desta dissertação e um obrigada especial ao meu orientador, Dr. Paulo Selig, que me ensinou a não desistir de buscar respostas, mesmo perante as dificuldades acadêmicas enfrentadas durante a elaboração deste trabalho.

Ao departamento de Engenharia de Produção e a todos os seus professores por possibilitarem um aprendizado multidisciplinar neste curso de pós-graduação, contribuindo desta forma, para a formação de profissionais que atendam as necessidades da indústria moderna.

Aos amigos do GAV, Dante, Lucila, Susi, Nebel, Jane, Verônica, Pezão, Fábio, Sidnei, Nazareno, Gregório e Murilo por toda a ajuda e trabalho conjunto realizado. Especialmente a Alice e Luciana, pela amizade e paciência dedicada a mim nas horas difíceis.

Aos meus pais, por estarem sempre ao meu lado e por todo apoio para que eu continuasse a minha formação. Finalmente, a Judy Jamieson, por ter me incentivado a mudar de área e a buscar minha realização profissional.

SUMÁRIO

	PAG
Lista de figuras.....	viii
Lista de quadros.....	ix
Lista de tabelas.....	x
Resumo.....	xi
Abstract.....	xii
 CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO.....	 01
1.2 Histórico e estado da arte.....	02
1.3 Apresentação do problema.....	03
1.4 Objetivo geral.....	04
1.4.1 Objetivos específicos.....	04
1.5 Justificativa.....	05
1.6 Estrutura do trabalho.....	05
1.7 Limitações da pesquisa.....	07
1.8 Metodologia.....	08
 CAPÍTULO 2 - GERENCIAMENTO DE PROCESSOS.....	 09
2.1 Apresentação da metodologia de gerenciamento de processos.....	10
2.2 Fases do gerenciamento de processos.....	12
2.2.1 Preparar para a análise.....	12
2.2.2 Compreensão do processo.....	13
2.2.3 Obtenção de soluções.....	16
2.2.4 Obtenção de medidas de performance.....	17
2.2.5 Implementação de soluções.....	19
2.2.6 Melhoria contínua.....	20

2.3 Necessidade de medidas de performance.....	21
2.4 Ferramentas de análise.....	22
2.5 Gerenciamento de custos para alcançar metas pré-estabelecidas.....	25
2.6 Relacionamento entre custos e atividades.....	26
2.7 Considerações.....	27
 CAPÍTULO 3 - SISTEMAS DE CONTROLE.....	 29
3.1 Definição de custo.....	30
3.2 Filosofias de custeio.....	31
3.3 A problemática dos sistemas tradicionais.....	32
3.4 Sistemas de custeio baseados em atividades.....	36
3.4.1 Custeio baseado em atividades (ABC).....	36
3.4.2 Método das unidades de esforço de produção (UEPs).....	40
3.4.3 Método das unidades de esforço de atividades (UEAs).....	45
3.4.3.1 A filosofia de custeio das UEAs.....	47
3.4.3.2 Implementação do método das UEAs.....	50
3.5 Considerações.....	53
 CAPÍTULO 4 - CUSTOS DA QUALIDADE.....	 55
4.1 As falhas na utilização de medidas de controle em programas de melhoria.....	56
4.2 Histórico dos custos da qualidade.....	58
4.3 O que é qualidade.....	60
4.4 O que são custos da qualidade.....	61
4.5 Importância da utilização de custos da qualidade para diferentes indústrias.....	68
4.6 Como medir custos da qualidade.....	71
4.7 Especificidade dos custos da qualidade para diferentes indústrias.....	72

CAPÍTULO 5 - APRESENTAÇÃO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DA NÃO QUALIDADE.....	76
5.1 Análise da organização.....	77
5.1.1 Conhecimento da organização.....	77
5.1.2 Mapeamento de processos.....	78
5.2 Obtenção de medidas.....	79
5.2.1 Definição das atividades que comporão as UEAs.....	80
5.2.2 Obtenção dos tempos-padrão.....	80
5.2.3 Obtenção do foto-custo das atividades.....	80
5.2.4 Obtenção do foto-custo dos produtos.....	81
5.2.5 Cálculo das UEAs.....	81
5.2.6 Identificação dos itens de custos da não qualidade.....	82
5.2.7 Obtenção dos custos da não qualidade.....	82
5.3 Análise de custos.....	83
5.3.1 Apresentação de relatórios de custos.....	83
5.3.2 Apresentação de relatórios de custos da não qualidade.....	84
5.3.3 Análise de eficiência e eficácia.....	84
5.3.4 Escolha dos processos críticos.....	85
5.4 Obtenção de soluções.....	85
5.4.1 Definição de metas.....	85
5.4.2 Busca de soluções.....	86
5.4.3 Análise da viabilidade das soluções apresentadas.....	86
5.4.4 Projeto de implementação das soluções.....	86
5.5 Melhoria contínua.....	87
 CAPÍTULO 6 - APLICAÇÃO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DOS CUSTOS DA NÃO QUALIDADE.....	 88

6.1 Apresentação da empresa.....	88
6.2 Análise da organização.....	89
6.2.1 Conhecimento da organização.....	89
6.2.2.1 Participação da NPC no mercado.....	89
6.2.2.2 Expectativas do cliente.....	91
6.2.2 Mapeamento dos processos.....	92
6.3 Obtenção de medidas.....	103
6.3.1 Obtenção de medidas dos custos da não qualidade.....	107
6.4 Escolha dos processos críticos.....	111
6.5 Análise de custos nos processos críticos.....	113
6.6 Busca de soluções.....	117
6.6.1 Descrição do processo.....	117
6.6.2 Expectativas do cliente em relação ao processo.....	118
6.6.3 Definição de metas para o processo de impressão.....	118
6.6.4 Análise de causa e efeito dos problemas encontrados.....	119
6.6.5 Plano de implementação das soluções aprovadas.....	125
6.7 Obtenção de medidas.....	131
6.8 Melhoria contínua.....	135
6.9 Considerações.....	135
 CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	 137
7.1 Conclusões.....	137
7.2 Recomendações.....	139
 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	 141
BIBLIOGRAFIA.....	147
ANEXO A.....	153

LISTA DE FIGURAS

	PAG
FIG. 1	Cinco fases do gerenciamento de processos..... 11
FIG. 2	Hierarquia de um processo 14
FIG. 3	Exemplo de um diagrama de fluxo de dados..... 22
FIG. 4	Modelo lógico do ABC..... 37
FIG. 5	Modelo lógico das UEPs..... 44
FIG. 6	Modelo lógico das UEAs..... 49
FIG. 7	Custos totais da qualidade..... 64
FIG. 8	Crescimento dos custos da qualidade devido a falhas na linha de produção..... 69
FIG. 9	Distribuição média dos custos da qualidade na indústria moderna 69
FIG. 10	Modelo do gerenciamento de custos da não qualidade..... 76
FIG. 11	Visão macro dos processos da NPC..... 93
FIG. 12	Processos produtivos da NPC..... 94
FIG. 13	Custos da não qualidade - Falhas Internas..... 114
FIG. 14	Custos da não qualidade - Falhas Internas..... 133

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Sentimento das pessoas.....	15
QUADRO 2	Conhecimento do processo.....	15
QUADRO 3	Organização tradicional vs. organização moderna.....	33
QUADRO 4	Ganhos e perdas dos custos da não qualidade.....	70
QUADRO 5	Evolução dos custos da qualidade no tempo.....	74
QUADRO 6	Porcentagem referentes às principais causas de devoluções e reclamações.....	92

LISTA DE TABELAS

		PAG
TABELA 1	Foto-custo das atividades.....	104
TABELA 2	Tempos-padrão dos produtos nas atividades.....	105
TABELA 3	Foto-custo das atividades.....	106
TABELA 4	Equivalentes dos produtos em UEAs.....	106
TABELA 5	Sumários dos custos da qualidade de 1994.....	109
TABELA 6	Custos da não qualidade nas atividades dos processos produtivos.....	110
TABELA 7	Critérios para escolha dos processos críticos.....	111
TABELA 8	Matriz de decisão para priorização dos processos críticos..	112
TABELA 9	Custos da não qualidade nas atividades do processo crítico	113
TABELA 10	Custos da não qualidade das falhas internas.....	114
TABELA 11	Análise de eficiência e eficácia - mês 1.....	115
TABELA 12	Análise de eficiência e eficácia - mês 2.....	116
TABELA 13	Análise de eficiência e eficácia - mês 3.....	116
TABELA 14	Características de qualidade da fotografia.....	118
TABELA 15	Definição de boa qualidade para NPC.....	119
TABELA 16	Custos da não qualidade nas atividades do processo crítico	132
TABELA 17	Custos da não qualidade das falhas internas.....	132
TABELA 18	Análise de eficiência e eficácia - mês 4.....	134
TABELA 19	Análise de eficiência e eficácia - mês 5.....	134
TABELA 20	Análise de eficiência e eficácia - mês 6.....	134

Resumo

Este trabalho de pesquisa insere-se na área de Gestão da Qualidade e Produtividade, onde muitas pesquisas estão sendo feitas para avaliar os métodos de qualidade empregados nas empresas e sua eficiência. Neste sentido, este trabalho visa avaliar o impacto de programas de melhoria nas áreas financeiras da organização e o retorno sobre o investimento proporcionado por estes programas, através de medidas de custos da não qualidade.

Para a mensuração dos custos da não qualidade, utilizou-se um sistema de custos baseado em processos, que possibilitou relacionar os custos com suas causas e com as expectativas dos clientes, incorporando desta forma, conceitos de valor agregado aos custos da não qualidade. Além disso, este trabalho também apresenta um método para o gerenciamento dos custos da não qualidade, baseado no método do gerenciamento de processos proposto por James Harrington.

Aplicou-se o método em uma empresa que possui características de manufatura e serviço, buscando medir o impacto da qualidade sobre a lucratividade da organização e identificando oportunidades de melhorias através do gerenciamento dos custos da não qualidade.

A análise dos resultados mostrou que a falta de qualidade tem um impacto negativo na lucratividade da empresa, causando desperdício e perdas de produtividade. Concluiu-se que a utilização de medidas de custos da não qualidade oferecem suporte para tomadas de decisões em programas de melhoria, possibilitando o retorno do investimento, melhoria da qualidade e satisfação dos clientes.

Abstract

This research work is in the Quality and Productivity area, where many studies have been made to evaluate Quality methods and its efficiency used in organizations. Thus, this paper objectives evaluate Quality programs impacts in the financial areas in the organization and the return on investment from these programs through quality costs measurements.

In order to measure quality costs, a process based cost system was used to relate costs and its causes and the customer expectations, adding this way, value added concepts to quality costs. This work also presents a quality costs management method based on the Process Improvement method proposed by James Harrington.

This model was applied in a company that has manufacturing and services characteristics. The objective was to measure the quality impact on the company's profitability and thus, identifying improvement opportunities through quality costs management.

The result analisys showed that the lack of quality has a negative impact on the company's profitability, causing waste and loss of productivity. Therefore, the utilization of quality costs measures offers decision making support in improvement programs, allowing this way, return on investment, quality improvement and customer satisfaction.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

O mundo atual tem experimentado um crescente desenvolvimento de novas tecnologias e abertura de mercados. Por isso, a padronização de procedimentos e níveis de qualidade atinge quase todas as facções industriais da atualidade. Segundo Magrath, o que antes era um ambiente simples e estático, transformou-se numa indústria dinâmica, complexa e consciênte. [1]

Este aumento da competitividade faz com que, cada vez mais, os consumidores estabeleçam os padrões mínimos de qualidade e preços aceitáveis no mercado. Isto tem levado as empresas a buscarem ferramentas que as auxiliem a melhorar sua produtividade, eficiência, aumentar fatias de mercado e lucratividade através da redução de custos, visando sempre atingir a satisfação total de seus clientes.

Assim, a utilização de programas de Qualidade Total e Melhoramento Contínuo são ingredientes comuns em organizações que atingiram padrões de manufatura de classe mundial (aquelas que tem a capacidade de se adaptar às constantes mudanças e competitividade globais). [2]

Mas, da mesma forma que programas de qualidade e melhoria contínua têm se mostrado eficientes em algumas empresas, muitos destes programas falham em atingir os resultados esperados, principalmente no lado econômico,

quanto ao retorno dos investimentos. Por isso, discute-se hoje, a aplicação destes programas, seus pontos positivos e negativos.

Feigenbaum comenta que a qualidade ainda é freqüentemente vista como um campo técnico, ao invés de uma política econômica e social fundamental e determinante, além de ser base estratégica de negócios. [3] Kaplan enfatiza este aspecto, quando diz que “todas as ações de melhoria deveriam estar relacionadas com a estratégia de negócios. Além disso, as áreas financeiras e operacionais devem estar integradas de modo a atingir bons resultados.” [4]

Neste contexto, este trabalho busca discutir a importância da integração de programas de melhoria com medidas de controle que permitam guiar tais programas para o sucesso operacional e econômico.

1.2 - HISTÓRICO E ESTADO DA ARTE

Os “pais da qualidade”, Deming e Juran, iniciaram seus discursos na mudança do processo produtivo para melhor atender às necessidades dos clientes. Não deve ser a empresa a escolher o que e como produzir, mas sim o cliente.

A revolução da indústria japonesa trouxe um aumento na competitividade global e a necessidade de melhorar os processos e produtos ocidentais. Surgiu então a era da qualidade, com ferramentas espelhadas no modelo de produção japonês para implantação da qualidade total.

Neste contexto, Juran discute a necessidade de medir o desempenho dos programas de qualidade e apresenta custos da qualidade como uma ferramenta para tal [5]. Em seguida, Feigenbaum define custos da qualidade em custos de

controle e custos da falta de controle e propõe que estas informações forneçam suporte para medir o desempenho dos sistemas de qualidade.[6]

Os autores identificam e classificam os custos da qualidade. Mas a forma como devem ser usados e gerenciados nas empresas é específico para cada caso.

Existem vários sistemas de custos que objetivam medir o real custo dos processos e produtos. Assim, a utilização de sistemas de custos baseados em processos para medir os custos da qualidade está surgindo como uma forma de medir e gerenciar não só os programas de qualidade, mas todos os custos da organização.

1.3 - APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Muitos programas de qualidade e melhoria contínua alcançam bons resultados operacionais, porém não trazem um retorno dos investimentos aceitável para a organização. A realidade é que a maioria destes programas falham em utilizar medidas de controle que ofereçam suporte financeiro para a tomada de decisões em ações de melhoria.

Existe, portanto, a necessidade da utilização de ferramentas de controle e gerenciamento de custos em programas de qualidade e melhoria contínua, de forma a interrelacionar as áreas financeiras e operacionais da empresa, visando a satisfação total do cliente interno e externo, conjuntamente com um aumento nos lucros.

Portanto, este trabalho pretende discutir métodos modernos de gerenciamento de custos, enfatizando a utilização de informações dos custos da não qualidade como principal ferramenta de apoio para programas de melhoria.

1.4 - OBJETIVO GERAL

O objetivo geral deste trabalho é aplicar um modelo de gerenciamento de custos da não qualidade que apoie o crescimento econômico da empresa, visando a satisfação total do cliente.

1.4.1 - Objetivos específicos

- Aplicar um modelo que utilize o mapeamento de processos e atividades como entrada para o sistema de custo;
- Relacionar as oportunidades de melhoria com as estratégias da empresa e necessidades dos clientes;
- Identificar as necessidades de melhoria do processo e do produto, apontando as áreas que podem trazer maior retorno financeiro para a organização;
- Oferecer informações de apoio financeiro para a realização de mudanças;
- Obter valores acurados dos custos da não qualidade, relacionando-os com as atividades do setor produtivo e/ou de suporte;
- Oferecer medidas de desempenho para programas de melhoria já existentes;
- Avaliar os custos da não qualidade em uma empresa e comparar estes resultados com os dados estatísticos presentes na literatura;
- Utilizar os custos da não qualidade como parâmetro para medir ações de melhorias no gerenciamento de processos;

- Verificar a aplicabilidade de um sistema de custos baseado em processos para obtenção dos dados de custos da não qualidade.

1.5 - JUSTIFICATIVA

A maioria dos sistemas de controle dos custos da qualidade são sistemas isolados, que se utilizam de dados contábeis para o fornecimento de relatórios periódicos. Poucos estudos têm sido feitos a respeito da incorporação dos custos da qualidade a sistemas de custos baseados em processos e da utilização destes dados em programas de melhoria contínua.

Com o surgimento dos sistemas de custeio baseados em processos, tornou-se possível relacionar o desenvolvimento financeiro de uma empresa com seu nível operacional, sendo que o controle de custos da não qualidade dos processos é uma poderosa ferramenta para o estabelecimento de metas e para análise do impacto financeiro decorrente de ações de melhorias.

Esta pesquisa pode ser utilizada como informação para comprovação de que a qualidade pode e deve ser medida e gerenciada em termos econômicos. Além disso, o modelo apresentado pode ser utilizado por empresas tanto de manufatura como de serviços, para medir seus custos da não qualidade e oferecer suporte a programas de melhoria, para medir a eficiência dos mesmos.

1.6 - ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho apresenta-se organizado da seguinte maneira:

No Capítulo 2 apresenta-se uma síntese da metodologia do gerenciamento de processos, suas principais ferramentas de análise e discute-se a necessidade de obtenção de medidas de performance para programas de melhoria, assim como a existência de um relacionamento entre custos e processos.

O Capítulo 3 trata de sistemas de controle, discutindo a problemática dos sistemas tradicionais e apresentando as principais filosofias de custeio e métodos modernos de gerenciamento de custos, através de sistemas de custeio baseados em processos.

No Capítulo 4 discute-se os principais conceitos de qualidade e custos da qualidade, sua importância como suporte a programas de melhoria e a mensuração destes custos através de sistemas de custeio modernos.

O modelo de gerenciamento de custos da qualidade é apresentado no Capítulo 5, sendo este um modelo genérico que pode ser utilizado em organizações de manufatura e/ou de serviços.

O Capítulo 6 traz uma aplicação prática do modelo de gerenciamento dos custos da qualidade numa empresa de processamento de fotografias, e apresenta os resultados e conclusões das análises realizadas.

Finalmente, o Capítulo 7 apresenta as conclusões sobre o trabalho realizado e recomendações para futuras aplicações e pesquisas.

1.7 - LIMITAÇÕES DA PESQUISA

O modelo apresentado neste trabalho é um modelo genérico para avaliação e gerenciamento dos custos da não qualidade. Assim, algumas limitações foram encontradas:

- o modelo enfatiza a avaliação dos custos da não qualidade, sendo que os custos totais da qualidade são difíceis de serem medidos e alguns itens de falhas externas não foram adaptados ao sistema de custos, devido à sua complexidade e grande número de variáveis;
- as informações sobre alguns custos da não qualidade podem não estar disponíveis, tendo-se que adaptar o sistema de custos para a realidade da empresa, implantando novos métodos de coleta de dados ao seu sistema ou avaliando os custos da não qualidade cujas informações estão disponíveis. Assim, o fator tempo torna-se importante, no sentido de desenvolver o sistema de custos da não qualidade. Neste trabalho, procurou-se avaliar as informações disponíveis no sistema da empresa;
- procurou-se neste trabalho, enfatizar o gerenciamento dos custos da não qualidade, com o objetivo de medir programas de melhoria e suportar a tomada de decisões. Por isso, as análises de valor agregado para o cliente foram avaliadas mais do ponto de vista do cliente interno do que do cliente externo. Uma pesquisa de mercado mais detalhada caberia ao modelo em futuras aplicações.
- Por ser um modelo genérico, algumas variáveis devem ser consideradas quando da aplicação da metodologia, tais como: sistema de custos, itens dos custos da qualidade e métodos para busca de soluções.

- Outros fatores que implicam no sucesso de programas de melhorias, tais como motivação, envolvimento dos funcionários, programas de reconhecimento, não foram avaliados por esta pesquisa, devido ao prazo estipulado para cumprimento deste projeto e a amplitude destes temas.

1.8 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa aplicada a este trabalho consistiu-se dos seguintes passos:

- revisão bibliográfica sobre os temas em questão (Gerenciamento de Processos, Sistemas de Controle e Custos da Qualidade);
- formulação de um modelo de gerenciamento de custos da não qualidade;
- aplicação do modelo em uma empresa de manufatura e serviços;
- análise dos resultados obtidos.

CAPÍTULO 2

GERENCIAMENTO POR PROCESSOS

O crescente desenvolvimento de novas tecnologias, abertura de mercados e globalização da economia são responsáveis por uma nova tendência mundial, onde satisfazer as expectativas dos consumidores permite apenas que uma empresa continue no mercado, enquanto que superar as expectativas passa a fazer parte dos objetivos básicos de uma organização.

Por isso, cada vez mais, as empresas têm buscado a aplicação de novas técnicas e programas de melhorias, a fim de conquistar excelência empresarial e crescimento contínuo.

Atualmente, discute-se o sucesso e o fracasso de vários programas. Pesquisas tem sido realizadas com o objetivo de reconhecer os pontos fortes e fracos das metodologias, que visam o aumento da qualidade e satisfação do cliente. Uma conclusão que parece evidente é que não existe receita para a qualidade, nem receita para o sucesso de programas de melhoria. A realidade é que, muitos programas fracassam, pois encontram barreiras no gerenciamento de recursos humanos. O total envolvimento da gerência e de trabalhadores parece ser um ponto primordial para o sucesso de qualquer programa.

Outro ponto enfatizado por Feigenbaum é que empresas não estão dando a devida importância que a qualidade tem sobre a competitividade. O crescimento econômico depende da qualidade, pois relaciona clientes, trabalhadores e

fornecedores. O uso de ferramentas adequadas pode levar empresas a tornarem-se competitivas mundialmente. [7]

Dentro deste contexto, uma metodologia que vem sendo amplamente utilizada na busca pela qualidade é o gerenciamento de processos. A metodologia do gerenciamento de processos propõe uma análise detalhada dos processos e atividades de uma organização e o esforço global para o alcance de melhorias. O processo de melhoria contínua busca o aperfeiçoamento na maneira como atividades são desenvolvidas visando tanto a satisfação do consumidor como a dos trabalhadores da organização.

Um estudo conduzido pela Fundação de Qualidade Americana e Ernest & Young em 1991, concluiu que o uso consistente de métodos de gerenciamento de processos conduz a organização a performances superiores.[8] Outro ponto positivo do gerenciamento de processos é que este pode ser utilizado como suporte para programas de qualidade ou reengenharia, ou ser aplicado isoladamente, dependendo do estágio de mudanças em que se encontra a organização.

2.1 - APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO POR PROCESSOS

Para gerenciar um processo é necessário, antes de tudo, entender o que é um processo, como ele se comporta, quais são suas principais entradas e saídas e como ele se relaciona com outros processos.

Pode-se então, definir processo como qualquer atividade ou grupo de atividades que a partir de uma entrada, incorpora valor e fornece uma saída para um cliente interno e externo. Para isso, utiliza-se de recursos da organização. [9]

Harrington afirma que a maioria dos problemas em uma organização são pertinentes aos processos e não às pessoas. Os erros são provenientes de procedimentos mal elaborados, layouts não funcionais, falta de equipamentos adequados, falta de treinamento, etc. Por isso, o gerenciamento de processos enfatiza a análise das atividades realizadas nos processos, identificando os problemas das entradas, procedimentos e saídas e buscando solucionar estes problemas.

Gerenciamento de processos é uma metodologia sistemática desenvolvida para auxiliar a organização a realizar melhorias significativas no modo como o processo é operacionalizado. Fornece um sistema que auxiliará a simplificação e otimização das operações ao mesmo tempo que assegura uma boa saída para os clientes internos e externos. [10] A metodologia do gerenciamento de processos segundo alguns autores como Clemmer [11], Miller [12], Davenport [13] sofre variações, mas pode ser descrita de forma generalizada segundo a proposta de James Harrington, mostrada na figura 1:

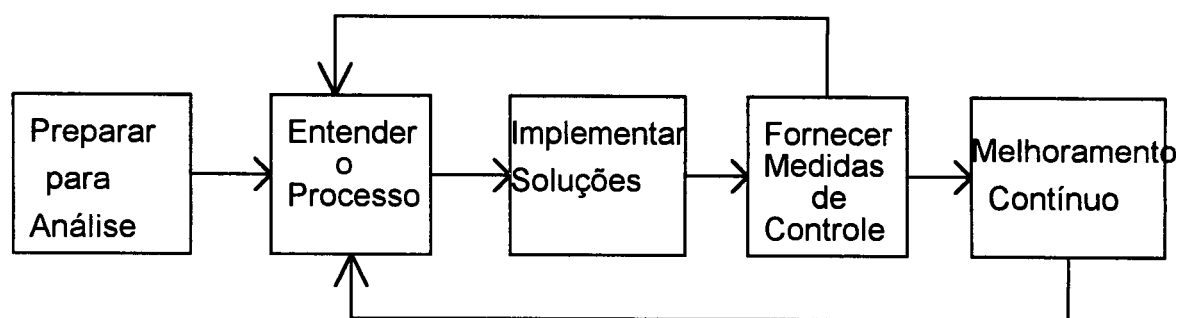


Fig 1: Cinco fases do gerenciamento de processos

Cada fase do gerenciamento de processos pode ser adaptada dependendo da ênfase dada à metodologia. Contudo, a definição de qualidade, envolvimento global e objetivos claros são pontos-chave para a obtenção de resultados positivos.

2.2 - FASES DO GERENCIAMENTO DE PROCESSOS

O gerenciamento de processos é composto por cinco fases, descritas a seguir.

2.2.1 - Preparar para a análise

Esta fase consiste do levantamento de informações sobre a empresa: suas estratégias, seus objetivos, atuais programas de qualidade, políticas, fatias de mercado, planos para o futuro, necessidades de melhoria, pontos fortes e fracos.

A clareza quanto as estratégias é um fator importante, pois todo programa de melhoria deve estar voltado para atingir os principais objetivos da empresa. Neste sentido Davenport afirma que inovações nos processos somente são significativas de modo que ofereçam consistência com as estratégias da organização. [14]

Outro ponto a ser analisado diz respeito às expectativas dos clientes, reclamações, pontos fortes e fracos do produto e serviço, haja visto que os processos industriais e gerenciais devem ter como objetivo atender e, se possível, superar as expectativas de seus consumidores. As melhorias introduzidas através do melhoramento contínuo devem proporcionar maior satisfação para clientes e trabalhadores.

Fazem parte das informações necessárias nesta fase:

- Conhecimento da organização;
- Análise do programa de melhoria existente;
- Conhecimento das estratégias da organização, tipo de indústria, concorrência, missão empresarial, planejamento, etc;
- Definição dos objetivos para o programa de melhoria;
- Preparar pessoas para mudanças (definir agentes motivadores);
- Definir tipo de reconhecimento e prêmios a serem oferecidos às pessoas envolvidas e a todos os empregados pelas melhorias alcançadas. [15,16,17,18]

A partir dessas informações, torna-se possível analisar a organização internamente, escolher os processos críticos a serem trabalhados e partir para a próxima etapa da metodologia, ou seja, a compreensão do processo.

2.2.2 - Compreensão do processo

Antes de modificar, eliminar ou criar novos procedimentos em uma organização, é importante compreender os processos e atividades existentes a fim de identificar seus pontos fortes, pontos fracos, entradas e saídas e de que forma o processo atende ou deixa de atender aos objetivos e estratégias da empresa.

Os benefícios de um novo procedimento serão visualizados na fase de compreensão de um processo já existente. [19] Neste sentido, o processo do conhecimento pode levar a mudanças radicais ou mudanças incrementais, dependendo dos resultados da análise. Quanto mais se entende um processo, maiores serão as chances de melhorá-lo. [20]

A fase de compreensão do processo consiste na coleta de informações detalhadas sobre o mesmo, pois antes de resolver um problema, é preciso compreendê-lo totalmente. A figura 2 mostra a estrutura de um processo:

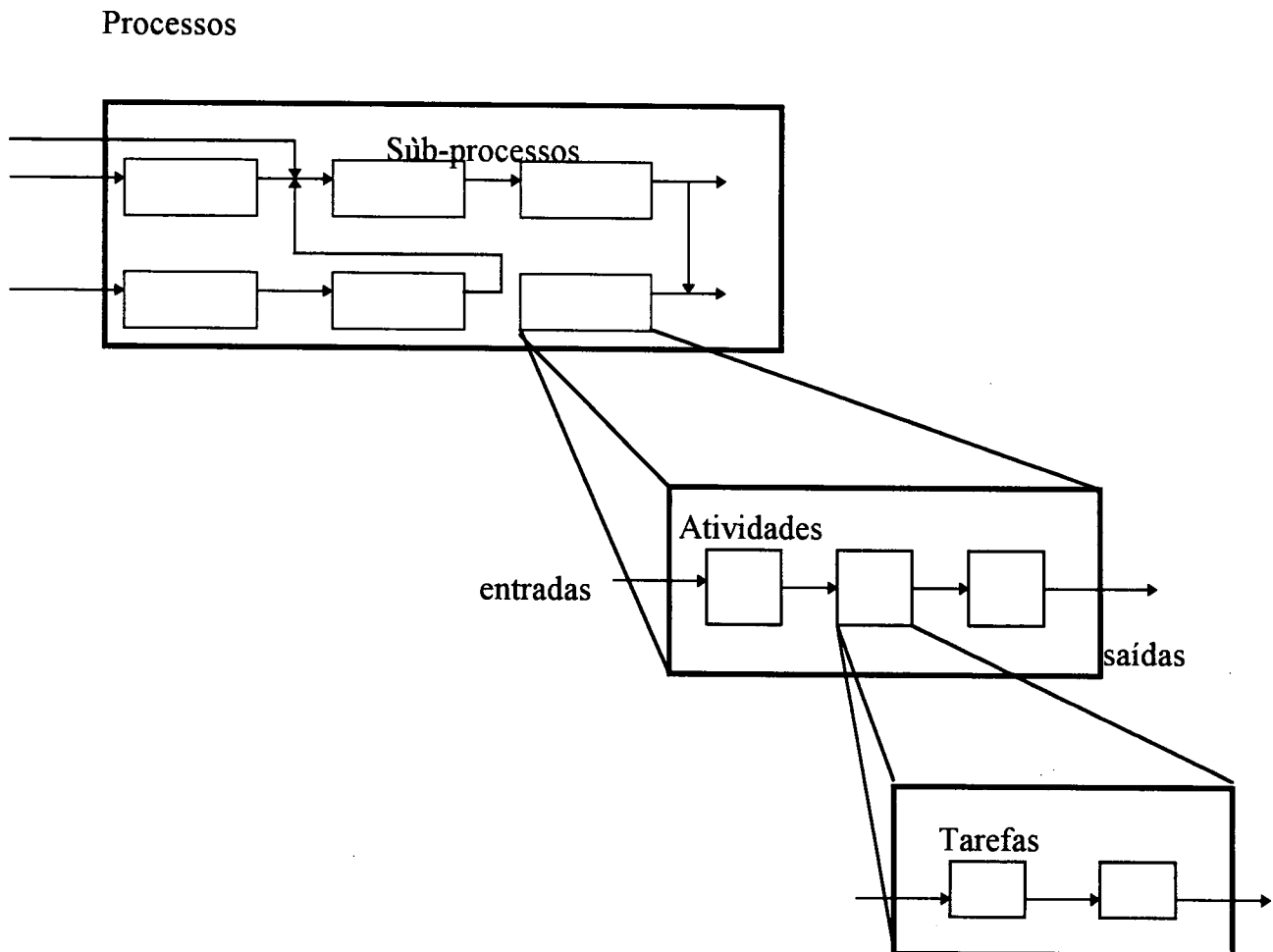


Fig 2: Hierarquia de um processo

Fonte: Harrington, 1993.

Um processo é composto por várias atividades e tarefas que são executadas, na sua grande maioria, por pessoas. Portanto, para compreendê-lo, torna-se vital analisar os sentimentos, preocupações, barreiras e dificuldades das pessoas que trabalham com o processo.

Harrington [21] propõe que a equipe de melhoria desenvolva uma série de entrevistas afim de compreender os sentimentos das pessoas e encontrar as diferenças entre os procedimentos documentados e as tarefas executadas. Os quadros 1 e 2 apresentam algumas perguntas que auxiliam na compreensão do sentimento das pessoas e também na análise do processo:

Como você se sente executando esta tarefa, processo, emprego?
Quais são as coisas que atrapalham o desenvolvimento de suas tarefas?
O que você mais gosta no seu trabalho?
O que mais o atrapalha?

Quadro 1: Sentimento das pessoas

Quais são as entradas?
Como você foi treinado?
O que você faz?
Como você sabe que a saída está boa?
Que tipo de feedback você recebe?
Quem são seus clientes?
O que o previne de cometer erros?
O que poderia ser feito para tornar seu trabalho mais fácil?
Como você se comunica com seus fornecedores quanto ao material que você recebe?
Como suas saídas são utilizadas?
O que aconteceria se você parasse seu trabalho?
Você tem revisado a descrição de seu trabalho?
O que aconteceria se cada um de seus fornecedores parassem de fornecer materiais para este processo?
Se você fosse o gerente, o que você mudaria?

Quadro 2: Conhecimento do processo

Além da análise do processo pelos questionários, deve-se obter informações quanto ao fluxo, eficiência, eficácia, tempo de ciclo, custos e valor agregado das funções executadas no processo.

Estas informações são obtidas através do uso de ferramentas apropriadas, tais como diagrama de blocos para a visualização do processo, fluxogramas para o fluxo das operações, entradas e saídas, etc.

Informações quanto a eficiência, eficácia e custos devem ser obtidas através de um sistema de custos que represente o processo e suas atividades, sendo que essas atividades também devem ser classificadas como agregadoras de valor ou não agregadoras de valor. Todos estes dados proporcionam a identificação de oportunidades de melhorias e avaliação do estado atual do processo em termos operacionais e econômicos.

2.2.3 - Obtenção de soluções

Para cada problema, deve existir uma ou mais soluções. Na fase de conhecimento do processo, a equipe de melhoria identifica características de entradas, saídas, atividades do processo e custo das atividades. Esta fase constitui-se da análise destas informações e na busca de soluções para os problemas encontrados.

Através da análise das atividades do processo, é possível identificar quais atividades agregam valor, ou seja, aquelas que contribuem para a satisfação do cliente. Muitas atividades desenvolvidas em um processo não agregam valor, gerando maior custo e perdas de produtividade e, portanto, devem ser eliminadas. Não sendo possível eliminar tais atividades, seu custo deve ser minimizado.

Além disso, a análise e busca de soluções muitas vezes leva à inovação do processo. Inovações podem significar redesenhar ou eliminar todo um processo,

se a equipe concluir que o mesmo não contribui para a realização dos objetivos da empresa.

O resultado desta fase é um plano de implementação das soluções encontradas. Para cada solução, o plano deverá conter informações de como será implantada a solução, quais os recursos necessários, quais as pessoas envolvidas, quem será responsável pela implementação e qual a data marcada para inicialização do plano. Este projeto de melhorias deve ser aprovado pela gerência responsável e então colocado em prática na próxima etapa do gerenciamento de processos.

2.2.4 - Obtenção de medidas de performance

"Medidas são pontos-chave. Se não podemos medir, não podemos controlar. Se não podemos controlar, não podemos gerenciar. Se não podemos gerenciar, não podemos melhorar. É tão simples quanto isto." [22]

Esta fase consiste na obtenção de medidas que permitam um maior conhecimento da performance do processo, tais como medidas de custo, eficiência, eficácia, tempo de ciclo, satisfação do cliente, custos da não qualidade, controle estatístico de processos (CEP), etc. Estas medidas devem representar o processo e suas atividades, pois mudanças propostas pela equipe de melhoria devem estar embasadas em medidas de performance e custo.

- **Medidas de custo:** O custo de um processo deve estar associado com as atividades realizadas no mesmo. Este relacionamento permite o gerenciamento das atividades do processo a fim de atingir a redução de custos, eliminação de

atividades que não agregam valor e o estabelecimento de metas a serem alcançadas através do melhoramento contínuo.

- **Eficiência e eficácia:** Eficiência é a ótima utilização de recursos para atingir a satisfação dos clientes. Eficácia é a obtenção dos objetivos planejados.

- **Tempo de ciclo:** Define-se por tempo de ciclo, o tempo total necessário para que uma determinada entrada seja processada, desde o momento em que chega ao processo, até o momento que é encaminhada para um outro processo. A eficiência do tempo de ciclo é dada pela divisão entre o tempo de processamento da entrada e o tempo total de permanência desta no processo em questão.

- **Satisfação do cliente:** Deve-se buscar a satisfação tanto do cliente interno como do externo. Algumas medidas de satisfação que podem ser utilizadas são: número de reclamações por um determinado período de tempo, número de devoluções, ordens entregues a tempo, entre outros.

- **Custos da não qualidade:** São os custos decorrentes de falhas internas e externas, tais como custos de ineficiência, ineficácia, retrabalho, refugos, processamento de reclamações, garantias, etc... Estas medidas funcionam como um termômetro para o melhoramento contínuo, sendo uma excelente ferramenta de suporte à ações de melhoria pois mostra a efetividade das mudanças no processo em questão.

- **Controle estatístico de processos:** Serve para acompanhar o desempenho do processo, controlando médias e variâncias de variáveis importantes. O controle de variâncias é um dos objetivos do gerenciamento de processos, pois a precisão é uma característica desejável em qualquer atividade industrial.

Medidas de performance não tem como objetivo medir indivíduos ou uma equipe, mas sim o processo como um todo, a fim de fornecer *feedback* para os times de melhoria e suportar o desenvolvimento contínuo dos processos e da organização como um todo.

2.2.5 - Implementação de soluções

A implementação de soluções é um ponto crítico do melhoramento contínuo. Por isso, torna-se vital preparar as pessoas para mudanças. Se estas, que trabalham diretamente com o processo, não acreditam nas soluções propostas e não estão motivadas a mudar, então o plano de implementação estará fadado ao fracasso. Não existe implementação sem aceitação e motivação. Então, o primeiro passo para a implementação de soluções é a preparação de recursos humanos educando-os para o melhoramento contínuo e informando-os de que forma as mudanças propostas irão afetar positivamente o trabalho de cada um.

Outro ponto a ser trabalhado antes da implementação do plano é o programa de incentivo da empresa em relação aos resultados alcançados. Várias formas monetárias de incentivo estão disponíveis na literatura, como “*gainsharing*”, gratificações, participação nos lucros, ganho por conhecimento, além de outras formas não monetárias como maior autonomia no trabalho, maior força de decisão, trabalho em equipe, reconhecimento perante o público, horas de treinamento, certificados, etc. Formas de incentivo coletivo e individual podem ser combinadas para obtenção de melhores resultados.

A observação e o cumprimento destes requisitos facilitará na implementação do plano de trabalho. A educação de recursos humanos e o

planejamento de incentivo podem ser trabalhados conjuntamente com as fases anteriores do gerenciamento de processos. Quanto mais culturalmente aberta a empresa estiver para o melhoramento contínuo, maiores serão suas chances de sucesso na implementação.

2.2.6 - Melhoria contínua

Harrington define esta fase como o início do gerenciamento de processo, pois a melhoria contínua significa recomeçar o processo de compreensão, a fim de buscar outras soluções e partir para uma nova etapa de melhoramentos. Além disto, não aconselha o gerenciamento de processos em mais de 20 processos ao mesmo tempo. Por isto, melhoria contínua significa recomeçar a análise em um mesmo processo ou partir para a análise do próximo processo crítico.

Definir objetivos gigantescos e generalizados não é uma boa forma de motivar as pessoas, mas sim objetivos realísticos que podem ser alcançados e o reconhecimento dos recursos humanos por atingirem esses objetivos. Sendo assim, torna-se possível começar novamente para alcançar novas metas. [23]

Neste contexto, Schaffer e Thompson sugerem programas centrados em resultados de curto prazo, onde objetivos devem ser atingidos em poucas semanas ou meses e que motivarão os empregados, pois estes experimentarão o sucesso do programa. Pequenas mudanças a curto prazo devem levar a grandes mudanças a longo prazo. [24] Por isso, o gerenciamento de processos é um ciclo infinito de esforço coletivo para a melhoria contínua.

Mudanças devem fazer parte do cotidiano de um empresa flexível, pois o mercado tem sofrido severas mudanças através dos anos, o consumidor tem novas

exigências e gostos. Portanto, a empresa não pode continuar fornecendo os mesmos produtos e serviços de meses ou anos atrás. A melhoria contínua busca adaptar processos ao novo mundo de negócios, ou seja, satisfazer o cliente hoje e amanhã.

2.3 - NECESSIDADES DE MEDIDAS DE PERFORMANCE

O remédio certo para um problema só poderá ser aplicado em posse de um diagnóstico correto. Vários autores, citados a seguir, apontam para a importância deste assunto:

É importante fornecer medidas de eficiência e eficácia para detectar erros, melhorá-los, minimizar o tempo de ciclo, eliminar tempo de espera e atividades que não agregam valor. Além disto medidas são essenciais para manter o interesse em uma atividade, particularmente quando se procura melhorá-la. [25]

Menores índices de reclamações, redução de custos e redução de erros são os mais comuns indicadores de melhorias de acordo com um estudo internacional de qualidade. Redução do tempo de ciclo e variações no processo também são considerados indicadores significativos. [26]

Outro exemplo da importância da utilização de medidas de custo e performance como suporte a programas de qualidade e gerenciamento de processos é o fato de várias companhias como Federal Express, Cadillac e Motorola que após receberem o prêmio Malcom Baldrige de qualidade nos Estados Unidos, passaram por sérias dificuldades financeiras acarretando em perda de fatias de mercado e lucratividade. [27] Investimentos altíssimos em

programas de qualidade sem um gerenciamento de custos apropriado para acompanhar estes programas tem se mostrado uma das causas de seus fracassos.

O gerenciamento de processos e gerenciamento de custos devem caminhar juntos. Custos da não qualidade é uma ferramenta vital na tomada de decisões quanto a mudanças em processos existentes. Embasados nestas informações, a equipe de melhoria terá condições de desenvolver o processo, não só em termos operacionais, mas também em retorno financeiro para a organização.

2.4 - FERRAMENTAS DE ANÁLISE

A escolha de processos críticos, análise de dados e busca de soluções podem ser trabalhadas utilizando-se ferramentas de análise e visualização do processo em questão. A seguir apresentar-se-á uma breve descrição de algumas técnicas de auxílio na organização de informações e soluções:

Diagrama de fluxo de dados: É uma fotografia do processo. O diagrama de fluxo de dados permite a visualização do processo em termos de seu comportamento dentro da organização, suas entradas e saídas e seus relacionamentos com outros processos. Esta ferramenta é muito útil na compreensão do processo (ver figura 3).

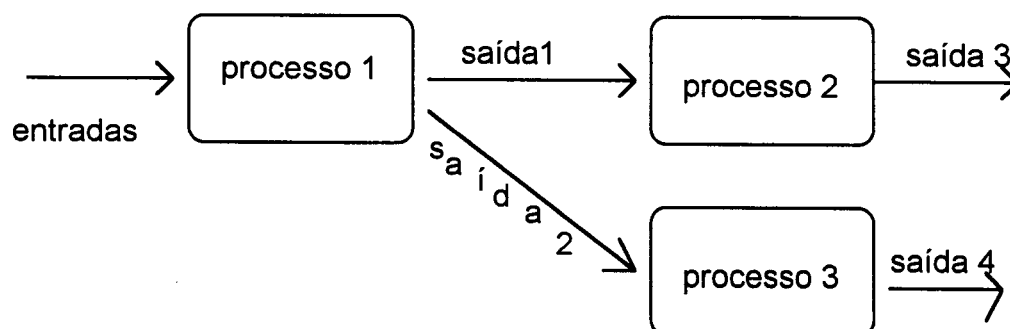


Fig 3: Exemplo de um diagrama de fluxo de dados

- **Análise de valor:** É uma metodologia que busca identificar as expectativas dos clientes e relacionar a forma como as atividades de um processo contribuem para a satisfação de clientes internos e externos. Um produto agrega valor se possuir características que atendam as necessidades de seus consumidores. Portanto, as atividades de um processo devem buscar atingir este objetivo;
- **Análise funcional:** Cada atividade desenvolvida em um processo deve ter uma função bem definida, no sentido de contribuir para obtenção dos objetivos da empresa. A análise de funções das atividades e do processo como um todo auxilia a equipe de melhorias a compreender os objetivos do processo em questão e identificar oportunidades de melhorias;
- **Análise da eficiência do ciclo do processo:** A eficiência do ciclo do processo se obtém através da divisão do tempo de processamento pelo tempo total necessário para produzir uma saída. Outra análise que pode ser feita são as diferenças entre o tempo de processamento que agrega valor e o tempo de processamento que não agrega valor. Estes índices servirão de base para as soluções propostas e como medida do resultado das ações implementadas;
- **Diagrama de causa e efeito:** Também chamado de diagrama de "espinha de peixe" ou diagrama de Ishikawa, visa identificar as raízes dos problemas e como o mesmo afeta o processo em questão e outros processos. É uma ferramenta de estruturação dos obstáculos encontrados pela equipe de melhoria.;
- **Brainstorming:** É uma técnica que visa a geração de idéias. Por um período de tempo, normalmente 30 minutos, a equipe de melhoria trabalha na elaboração de soluções para determinado problema encontrado. Todas as idéias são registradas

sem interrupções para posterior análise. Brainstorming é uma técnica muito popular para geração de soluções;

- **Matriz de decisão:** Em vários pontos do gerenciamento de processos, a equipe de melhoria terá que tomar decisões quanto a escolha de processos críticos, implementação de soluções, classificando-os em ordem de prioridades. Existem vários tipos de matriz de decisão. O método consiste em estipular critérios para escolha de determinado assunto e classificar atividades segundo esses critérios. Abaixo, apresenta-se a técnica de análise global de Kepner e Tregoe (GUT) como exemplo de matriz de decisão na priorização de processos críticos:

Processos	Gravidade A	Urgência B	Tendência C	Prioridade $A \times B \times C$
Processo 1	5	3	3	45
Processo 2	3	3	3	27
Processo 3	1	1	1	1

- **FMEA (Failure Mode and Effect Analysis):** É uma ferramenta que avalia tipos de falhas e faz análise dos defeitos e suas conseqüências em processos e projetos de produtos. Além disso, tem como objetivo identificar problemas antecipadamente e eliminar os riscos de sua ocorrência. O FMEA auxilia na compreensão dos processos e na documentação e avaliação da gravidade das falhas e defeitos do processo e/ou do projeto;

- **Diagrama de blocos:** Serve para visualizar os processos existentes de uma forma macro e também pode conter o fluxo das operações, suas entradas e saídas.

Assim como um diagrama de fluxo de dados, o diagrama de blocos tem a função de mapear os processos e permitir a compreensão do fluxo operacional da organização.

Muitas outras técnicas estão presentes na literatura, sendo importante para a equipe de melhoria escolher aquelas que mais se adaptam à situação atual. O uso de ferramentas adequadas para a busca de soluções contribui para a obtenção de um bom plano de trabalho.

2.5 - GERENCIAMENTO DE CUSTOS PARA ALCANÇAR METAS PRÉ-ESTABELECIDAS

Não se pode cobrar mais por produtos ou serviços que também são oferecidos pela concorrência, isto é, o preço já está estipulado pelo mercado. O consumidor só pagará mais se um produto ou serviço adicionar maior valor. Desta forma, o gerenciamento de processos visa maximizar as atividades que agregam valor e eliminar as atividades realizadas em uma empresa que não são percebidas pelo consumidor. Porém, para melhorar processos e maximizar o lucro, torna-se necessário gerenciar custos, a fim de dispender recursos com investimentos que adicionam valor para o consumidor e trazem retorno para a empresa.

O gerenciamento de custos juntamente com o gerenciamento de processos visa a melhoria de processos e a minimização dos custos de produção. O custo então, é visto como uma meta a ser alcançada pela empresa através de melhorias contínuas.

Hronec enfatiza que o custo deva ser um alvo, ou seja, o custo máximo de fabricação que permitirá um retorno esperado, possibilitando, ao mesmo tempo, que a empresa conquiste participação em um nicho de mercado. [28] A redução de custos aumenta a produtividade e permite que a organização capture mercados com melhor qualidade e menores preços. [29]

Portanto, um programa de melhoria embasado em informações de custos contribuirá para o seu sucesso e o retorno de investimentos para a empresa. Um sistema de custos deve fornecer informações sobre os custos dos processos e atividades e sua respectiva lucratividade. Esses dados servirão de base para escolha de processos críticos, análise das sugestões de melhorias, estabelecimento de metas a serem alcançadas, análise de eficiência e eficácia do processo, identificação de oportunidades de melhoria e feedback para as ações implementadas no programa.

2.6 - RELACIONAMENTO ENTRE CUSTOS E ATIVIDADES

Tradicionalmente, uma empresa era vista como uma entidade vertical, que trabalhava através de um conjunto de departamentos independentes, sendo estes responsáveis por determinadas tarefas. A visão de empresa moderna considera um fluxo horizontal de trabalho, onde os processos se interrelacionam para atingir os objetivos da organização.

Nesta visão moderna de organização, um processo possui várias atividades e consome recursos. As empresas despendem recursos para executar atividades e executam atividades para beneficiar produtos, serviços ou outros objetos de custo. [30]

Desta análise, conclui-se que são as atividades que consomem recursos da organização e os produtos consomem recursos das atividades. Portanto, informações de custos devem estar associadas com as atividades produtivas para fornecer suporte ao gerenciamento de processos, de forma que todas as atividades dos processos contribuam para o alcance dos objetivos da empresa. O esforço conjunto de processos empresariais deve buscar a satisfação do cliente através da realização de atividades que agregam valor.

2.7 - CONSIDERAÇÕES

O sucesso de uma organização depende de sua capacidade em assimilar as novas tendências mundiais e acompanhar as mudanças decorrentes dessas novas tendências. A implementação do gerenciamento de processos não assegura melhorias nem lucratividade. A empresa deve estar preparada culturalmente para reagir de forma flexível ao mercado e promover contínuas mudanças no sentido de melhorar seus produtos e serviços.

Além disto, a partir de experiências de outras organizações com o gerenciamento de processos, torna-se importante considerar alguns pontos antes de implementar a metodologia:

- O gerenciamento de processos deve ser dirigido como um ponto crítico para a organização;
- Deve envolver as pessoas certas, principalmente a alta gerência;
- Deve ser desenvolvido pelas pessoas que trabalham diretamente com o processo, e não por consultores externos. Consultores devem fornecer as ferramentas apropriadas para que as pessoas realizem o trabalho;

- A equipe de melhorias deve ter objetivos claros e ser responsável por atingir os objetivos do gerenciamento de processos;
- Deve considerar como as mudanças afetarão as pessoas que trabalham com o processo;
- O gerenciamento de processos deve ser suportado por medidas que forneçam feedback necessário para o melhoramento contínuo;
- A implementação de mudanças é um ponto crítico do gerenciamento de processos e portanto, deve ser acompanhado rigidamente. [31]

Para obter total sucesso e manter-se no mercado, a qualidade total requer mudanças intensivas no gerenciamento de recursos humanos. Alterações em políticas de recursos humanos não devem preceder ou acontecer após o processo de mudanças, mas sim ocorrer conjuntamente. [32] A negligência de gerentes e administradores em visualizar e aceitar este fato tem levado muitos programas de qualidade e melhoria contínua ao fracasso.

Finalmente, Stalk comenta que o objetivo do gerenciamento de processos não é substituir estruturas verticais por estruturas horizontais, mas sim intervir e reforçar o melhor aspecto de ambos - forte conhecimento funcional e flexibilidade com processos que suportem respostas rápidas. A nova organização deverá oferecer tudo isso e ainda mais. [33]

CAPÍTULO 3

SISTEMAS DE CONTROLE

O aumento da complexidade industrial exige das empresas maior quantidade de informações para controlar suas operações e tomar decisões a nível estratégico e operacional.

Empresas modernas necessitam de informações de custo que identifiquem como e onde os custos ocorrem, isto é, suas causas e efeitos. Além disso, a alocação de custos deve estar baseada no consumo de recursos nos processos de produção e suporte, de forma que as informações resultantes do sistema de custos representem a realidade.

Neste sentido, devido a automação industrial, variedade de produção e maior ênfase nas atividades de suporte como planejamento, marketing, atendimento ao consumidor, a mão-de-obra direta deixa de ser o principal item de custo.

Robert Booth enfatiza este ponto quando apresenta resultados de pesquisas onde a mão-de-obra direta representa 10% dos custos totais das empresas atuais, *overhead* representa 35% e suprimentos 55%, e acrescenta: "*infelizmente, administradores insistem em controlar e cortar custos de mão-de-obra direta.*" [34]

Por isso, novos paradigmas de controle apontam para sistemas de custeio que forneçam informações sobre os processos e atividades realizadas e que se utilizam de outras bases mais significativas, além da mão-de-obra, principal base de rateio dos sistemas de controle tradicionais.

Neste capítulo discute-se a definição de custo, filosofias de custeio, principais pontos críticos dos sistemas tradicionais, e apresenta conceitos de sistemas de custeio baseados em processos e atividades.

3.1 - DEFINIÇÃO DE CUSTO

Antes de avaliar os sistemas de custeio tradicionais e modernos, torna-se importante definir custo, pois existem várias definições na literatura, o que leva a diferentes aplicações e interpretações. Porém, com o objetivo de utilizar informações de custo para fins gerenciais, utilizar-se-á neste trabalho os seguintes conceitos:

Gasto: é o montante de bens e/ou serviços adquiridos pela empresa;

Desembolso: é o pagamento resultante da aquisição desses bens e/ou serviços;

Despesa: é o gasto despendido indiretamente na produção de bens e/ou serviços;

Perda: são todos os bens e/ou serviços consumidos de forma anormal ou involuntária;

Custo: é todo o gasto consumido eficientemente na produção de bens e/ou serviços. [35]

A produção eficiente deve ser composta, na sua maioria, por atividades que possam ser percebidas pelo cliente, ou seja, que adicionem valor.

3.2 - FILOSOFIAS DE CUSTEIO

Existem três principais filosofias de custeio que são utilizadas por sistemas de custos: custeio total, custeio por absorção e custeio direto.

A filosofia de custeio total considera os custos indiretos fixos relacionados com a produção como parte dos custos dos produtos. Todos os custos fixos e variáveis do período são alocados aos produtos baseados no volume de produção.

O custeio por absorção também relaciona custos fixos aos produtos, porém baseados no volume normal de produção, ou seja, na utilização eficiente dos recursos produtivos. Assim, se por oscilações de mercado ou outros fatores externos, a empresa não produzir seu volume normal, isto não deverá afetar o custo dos produtos, ao contrário do custeio total que considera como parte dos custos dos produtos as variações de produção.

Por sua vez, o custeio direto ou custeio variável não considera os custos fixos como parte dos custos produtivos. Esta filosofia de custeio baseia-se no fato de que os custos indiretos fixos não sofrerão alterações, por causa do volume produzido e, portanto, não devem fazer parte do custo dos produtos.

O custeio total e o custeio por absorção têm aplicações nas decisões de médio e longo prazo, onde os custos fixos são considerados variáveis. Aplica-se a filosofia de custeio direto nas decisões de curto prazo, pois consideram-se somente as despesas variáveis de determinado período, baseadas no volume de produção.

Um sistema de custo é composto por uma filosofia de custeio e um método de alocação de custos. O método a ser adotado por uma empresa deve adequar-se a uma filosofia de custeio e às estratégias administrativas da organização.

3.3 - A PROBLEMÁTICA DOS SISTEMAS TRADICIONAIS

A contabilidade de custos desenvolveu-se paralelamente ao desenvolvimento industrial. Assim que surgiram atividades de manufatura, surgiu também a contabilidade para armazenar dados destas atividades.

Nesta época, a contabilidade de custos tinha por objetivo principal simplesmente obter e manter informações sobre os custos das vendas. Mais tarde, com a Revolução Industrial e o surgimento de máquinas, informações de custo tornaram-se necessárias para planejar lucros e estipular o preço dos produtos. A produção em massa e homogeneidade de produtos eram características dos sistemas produtivos do início do século.

Por volta de 1925, virtualmente, todas as práticas de contabilidade utilizadas atualmente já haviam sido desenvolvidas. Contabilidade de custos para mão-de-obra, material e *overhead*; orçamentação de fluxo de caixa, vendas e capital; previsão de vendas, custo padrão, análise de variância e medidas de performance departamentais. Estes métodos surgiram para atender às necessidades de informação e controle de gerentes nas organizações em crescimento contínuo, caminhando para maior complexidade e diversificação. [36]

Porém, a evolução das organizações e as novas tecnologias não foram acompanhadas pela inovação das informações de custo. Os métodos de custeio

tradicionais estão baseados em assertivas que não fazem parte da realidade das empresas modernas. Apresenta-se no quadro 3 a seguir, as principais diferenças entre as organizações tradicionais, antes da década de 80, e a organização moderna dos dias atuais:

Organização Tradicional	Organização Moderna
- Estrutura vertical	- Estrutura horizontal
- Mão de obra direta como principal item de custo	- Custos indiretos e matéria-prima como principais itens de custo
- Produção em massa	- Produção de acordo com a demanda
- Homogeneidade produtiva	- Produção diversificada
- Controle manual (fichas e relatórios)	- Utilização de computadores para armazenar e gerar informação
- Preço estipulado a partir de estimativas de custo	- Preço estipulado pelo mercado e concorrência
- Produção voltada para a capacidade das empresas	- Produção voltada para a necessidade dos clientes
- Controle de qualidade como função departamental	- Qualidade como ponto estratégico fundamental

Quadro 3: Organização Tradicional vs. Organização Moderna

Tais diferenças enfatizam a necessidade de informações de custos baseadas no ambiente organizacional moderno. O desenvolvimento da complexidade industrial, diversidade de produtos e tecnologia de informação faz com que os métodos de custeio tradicionais não mais se adaptem à organização atual devido as seguintes causas:

- Os métodos de custeio tradicionais têm como principal objetivo estimar custos para estipular preços: atualmente, o preço é estipulado pelo mercado e, nesse caso, a empresa deve ser capaz de produzir a um determinado custo, a fim de possibilitar o lucro. Informações de custo passam a ter um enfoque gerencial, no sentido de permitir o controle de operações para alcançar os objetivos da

empresa. As informações obtidas através dos sistemas tradicionais não oferecem subsídios suficientes para gerenciar as causas dos custos. Além disto, as distorções causadas por esses sistemas quanto a linha de produtos com maior lucratividade leva os gerentes a tomarem decisões estratégicas com conseqüências negativas para a organização;

- Utilização da mão-de-obra direta como principal base de rateio: atualmente, os custos indiretos e matéria-prima representam grande parte dos custos de uma organização. Portanto, utilizar mão-de-obra direta como base para alocação de custos não é mais representativo e leva a informações imprecisas;

- Custos indiretos (automação e serviços) menores que custos diretos: tradicionalmente toda a ênfase empresarial estava baseada na produção. Atividades de suporte como marketing, vendas e atendimento ao cliente eram consideradas secundárias e seus custos relativamente baixos. Atualmente, tais atividades são tão importantes quanto a produção, dispendem altos recursos da organização e, portanto, devem ser considerados quando da análise e gerência de custos, haja visto que quase todas as empresas industriais já podem, hoje, serem vistas como um misto de serviço e indústria;

- Produção em massa e homogeneidade produtiva: no início do século, empresas produziam grandes quantidades de um único produto e geravam grandes estoques. Os cálculos de custos eram simplistas e adequados a este tipo de produção. Hoje em dia, empresas trabalham com estoques mínimos para possibilitar fluxo de caixa, e produzem grande variedade de produtos. Produtos diversificados consomem diferentes recursos da organização. Por isso, a alocação de custos aos produtos tornou-se um fator mais complexo e exige a identificação

de bases de rateio que representem o consumo de recursos necessários para a produção de cada produto;

- Ênfase na produção e não no cliente: a famosa frase de Henry Ford: "Os americanos poderão escolher a cor de seu carro, desde que seja preto" não faz parte do mercado atual. O aumento da competitividade global e o milagre japonês trouxe como consequência empresas totalmente voltadas para o consumidor. Altos investimentos em pesquisa de mercado são realizados antes do lançamento de um novo produto;

- Dados quanto a depreciação, retirados do relatório financeiro: métodos de custeio tradicional utilizam informações quanto à depreciação, com base no relatório financeiro, pois tradicionalmente tais custos não eram considerados significativos. Com o aumento da automatização, os custos indiretos fixos de depreciação aumentaram e portanto, o cálculo da depreciação baseado em relatórios contábeis não expressa a realidade, uma vez que o valor real ou de mercado difere dos relatórios financeiros;

- Informações contábeis e não gerenciais: A estrutura moderna exige informações de custo que suportem a tomada de decisões gerenciais. Portanto sistemas de custo devem fornecer informações confiáveis quanto ao custo dos processos, suas causas e efeitos, a fim de possibilitar o controle de variâncias. Métodos tradicionais estão baseados em informações contábeis que não expressam a realidade dos custos, não suportam a tomada de decisão gerencial, não funcionam como indicadores de desempenho e não identificam as causas dos custos dos processos, pois estão voltados para o cálculo do custo dos produtos.

Portanto, torna-se evidente a necessidade da utilização de sistemas de controle adequados a nova realidade industrial. Neste sentido, apresenta-se a seguir, conceitos dos principais sistemas de custeio baseados em processos e atividades.

3.4 - SISTEMAS DE CUSTEIO BASEADOS EM ATIVIDADES

Partindo-se do princípio de que são os processos e atividades realizados em uma empresa, que consomem recursos da organização, torna-se necessário obter informações que permitam gerenciar tais processos e atividades de forma a atingir objetivos pré-estabelecidos.

Assim, sistemas de custeio baseados em processos e atividades buscam medir o desempenho dos mesmos, fornecendo informações de custo e performance para o suporte na tomada de decisões quanto a melhorias nos processos produtivos e de suporte. Além disso, estes sistemas são excelentes ferramentas de apoio a programas como Qualidade Total, Gerenciamento de Processos, Sistemas de produção “Just-In-Time”, etc.

3.4.1 - Custeio baseado em atividades (ABC)

O sistema de custo baseado em atividades (ABC) criado nos Estados Unidos pelos professores Robert Kaplan e Robin Cooper, tem como objetivo desenvolver a contabilidade de custos e adaptá-la aos novos métodos de gerenciamento e novas tendências mundiais.

A essência do ABC consiste em reconhecer que são as atividades que causam os custos, e não os produtos, os quais apenas consomem atividades. [37] Assim, o custeio baseado em atividades é uma técnica que primeiro aloca custos

às atividades e delas aos produtos. [38] A figura 4 mostra o modelo lógico do ABC.

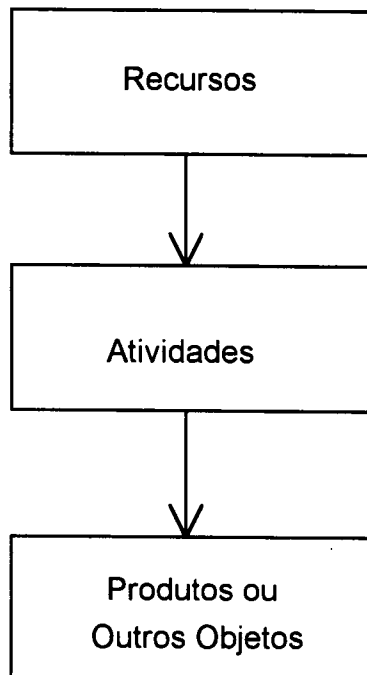


Fig 4: Modelo Lógico do ABC

Fonte: Ostrenga, 1993.

Ao invés de visualizar a organização em departamentos ou centros de custos, o ABC baseia-se no consumo de recursos necessários para executar atividades e posteriormente aloca estes custos aos produtos. Desta forma, as atividades ou grupo de atividades comuns serão objetos de custo.

Assim, o primeiro passo do custeio baseado em atividades consiste em mapear os processos e atividades da organização. A alocação de custos às atividades e produtos é feita através da utilização de bases de rateio que representam o consumo de recursos no objeto de custo. Essas bases de rateio são chamadas de direcionadores de custo.

Por exemplo, ao invés de utilizar a mão-de-obra direta para alocar os custos do serviço de atendimento ao cliente a um determinado produto, um possível direcionador de custo neste caso seria o número de ligações recebidas em determinado período. Um direcionador de custo deve ter forte relação com a atividade, expressando adequadamente a forma como esta consome recursos da organização.

Da mesma forma que os custos são alocados às atividades ou grupo de atividades, estes são posteriormente alocados das atividades aos produtos também através de direcionadores de custos, que representam a relação entre produtos e atividades.

Vários autores defendem a idéia de que as informações geradas através do ABC são mais detalhadas e realistas que os métodos tradicionais e que este novo método de custeio deve ser utilizado como ferramenta no gerenciamento estratégico de custo e como suporte aos programas de melhoria:

Turney aponta que a visão de custo do ABC contém informações a respeito dos custos dos recursos, atividades, produtos e clientes. Estas informações são utilizadas em análises táticas e estratégicas, tais como avaliação da lucratividade do consumidor, priorização de projetos de melhoria e definição de metas de custos. [39] Acrescenta ainda, que a melhor maneira de reduzir custos é modificar a maneira como as atividades são executadas através do gerenciamento dessas atividades, e posteriormente reaplicar os recursos liberados pelas melhorias obtidas.[40]

Kaplan e Cooper enfatizam as vantagens do ABC como uma ferramenta de gerenciamento de custos que permite aumentar lucros, analisar a lucratividade

dos clientes, controlar gastos a um nível micro, revisar capacidade produtiva no sentido de produzir o mesmo volume com menos recursos (recursos humanos, equipamentos ou fábricas) e aumentar as vendas. [41]

Este novo sistema de custeio tem se mostrado mais eficiente que os sistemas tradicionais, uma vez que suas informações podem ser utilizadas para auxiliar o gerenciamento da empresa, pois relaciona custos as atividades. Porém, alguns pontos do ABC devem ser considerados quando da escolha de um sistema de custos:

- A implementação de um sistema ABC pode consumir um tempo considerável e ser custosa para a organização. Muitas entrevistas devem ser realizadas e numerosos dados devem ser pesquisados. Além disto, quando a informação requerida não está disponível, suposições devem ser feitas [42];
- A identificação dos direcionadores de custos é a parte mais trabalhosa devendo esta ser considerada extremamente importante. Se esta fase não for eficientemente cumprida, as informações geradas através do ABC podem incorrer nos mesmos erros dos métodos tradicionais que utilizam bases de rateio pouco representativas;
- Autores continuam discutindo a filosofia de custeio para utilização do ABC. Os precursores do método, Cooper e Kaplan, aconselham a utilização da filosofia de custeio por absorção. Outros autores condenam o custeio total para alocação de custos e acreditam que custos variáveis devem ser considerados para decisões de curto prazo. A justificativa da utilização custeio por absorção é que todos os custos a longo prazo são variáveis e decisões estratégicas são feitas baseados em informações de longo prazo ao invés de curto prazo;

- Apesar de sistemas baseados em atividades frequentemente fornecerem melhores informações de custos que os sistemas baseados em volume, eles estão baseados em um número de assertivas que devem ser avaliadas antes de se considerar ABC um método superior. Para alocar custos adequadamente, os grupos de custos devem ser direcionados por atividades homogêneas e os custos em cada grupo de custos devem ser estritamente proporcionais à atividade [43];
- Danilenko afirma que os benefícios do ABC devem ser avaliados juntamente com os custos da implementação e manutenção do sistema. [44] Muitas vezes a implementação do ABC exige novos métodos de coleta de dados, pois os relatórios tradicionais não fornecem informações suficientes. Esses dados necessários ao sistema de custos deverão ser coletados regularmente para a atualização dos resultados.

Aplicações do ABC em organizações modernas tem mostrado que este sistema de custo parece eficaz, principalmente em organizações prestadoras de serviço, onde cada projeto é diferente. O custeio dos serviços através do ABC pode ser extremamente útil no gerenciamento das atividades, orçamentação de projetos, programas de melhoria, etc. Além disso, a correta utilização deste método de custeio como suporte ao gerenciamento de processos pode trazer grandes benefícios para a organização.

3.4.2 - Método das unidades de esforço de produção (UEPs)

O cálculo dos custos de produtos em empresas monoprodutoras é relativamente simples, uma vez que todas as despesas estarão relacionadas com a fabricação e distribuição de um só produto. Porém, o mesmo não se aplica para

empresas multiprodutoras, onde a variedade de artigos, tipos e tamanhos aumenta a complexidade de alocação de custos para cada produto.

Partindo-se do princípio de que os processos produtivos consomem recursos de mesma natureza como mão-de-obra, equipamentos, manutenção, supervisão e outros recursos indiretos, pode-se então comparar diferentes processos produtivos, através da quantidade de recursos consumidos em determinado período de tempo.

O trabalho realizado em um processo ou atividade é chamado esforço de produção, sendo que os esforços produtivos da organização num determinado período de tempo, resultarão em produtos acabados. Desta forma, pode-se unificar a produção em termos de esforços produtivos, pois produtos diferentes necessitam de esforços de mesma natureza, porém em intensidades variadas.

Por exemplo, considera-se duas copiadoras, uma copiadora C1 com alimentação manual e outra C2 com carretel automático. O produto final será o mesmo, porém enquanto C1 é capaz de produzir 1 cópia em 15 segundos, C2 produz 5 cópias no mesmo período de tempo. A copiadora C2 produz 5 vezes mais que C1. A capacidade produtiva de C2 é cinco vezes maior que a capacidade produtiva de C1 num mesmo intervalo de tempo.

Da mesma forma, pode-se considerar o valor dos dois equipamentos como unidades de valor para o esforço produtivo. Supondo-se, para este exemplo, que os demais itens de custo permaneçam invariáveis, e a capacidade produtiva de cada equipamento seja a mesma, isto é, uma cópia a cada 5 segundos. Se C1 vale R\$ 500,00 (quinhentos reais) e C2 vale R\$ 250,00 (duzentos e cinquenta reais),

pode-se afirmar que o esforço produtivo de C1 equivale a 2 vezes o esforço produtivo de C2.

Verifica-se que existe uma relação entre a capacidade produtiva de C1 e C2. Segundo estudos realizados na França e no Brasil, mesmo que existam variações econômicas, a relação de capacidade produtiva em uma empresa se mantém constante no tempo, sofrendo variações máximas de 3% para períodos de até 5 anos. [45] Pode-se então, extrapolar essas relações produtivas para toda a empresa no sentido de unificar e gerenciar a produção.

O método de custeio através de unidades de esforço de produção (UEP) tem como objetivo transformar uma empresa multiprodutora em monoprodutora através do uso de uma unidade de medida padrão que permita comparar diferentes produtos em termos econômicos e operacionais.

A unidade escolhida para representar os esforços despendidos para converter as matérias-primas em produtos acabados será denominada de unidade de esforço de produção (UEP), e será o real denominador comum de todas as atividades desenvolvidas pela empresa. A definição dessa unidade proporcionou o desenvolvimento do método das UEPs. [46]

A implementação do método das UEPs consiste em dividir a empresa em unidades de trabalho homogêneo, as quais são denominadas postos operativos. Um posto operativo consome recursos de mão-de-obra, equipamentos, supervisão, energia elétrica, manutenção, etc. O custo de um posto operativo no tempo (em geral uma hora) é dado pela soma total dos custos incorridos para a realização de trabalho no período de tempo definido.

O custo de um produto em um posto operativo é obtido pelo tempo padrão despendido pelo produto no referido posto operativo, multiplicado pelo custo do posto operativo por hora. Por exemplo, se o custo do posto operativo A é R\$40,00 por hora e o produto P1 necessita de seis minutos ou 0.10 horas em média no posto operativo A, então o custo no produto P1 no posto operativo A é R\$ 4,00. O custo total do produto P1 é a soma de seus custos em todos os postos operativos necessários para produzi-lo.

Uma empresa multi-produtora deverá então escolher um produto base para representar a unidade de medida padrão da produção. Este produto base pode ser um único produto ou a combinação de dois ou mais produtos, que sejam representativos quanto aos esforços produtivos da organização. O custo total do produto base será definido como uma unidade de esforço de produção (UEP). Esta unidade servirá como base de relação para postos operativos e produtos, os quais passarão a ser representados em UEPs ao invés de unidades monetárias.

Pode-se então, comparar produtos diferentes em termos de esforços produtivos e não mais baseados no volume de produção. O método das UEPs fornece não somente informações de custo, mas também informações sobre a utilização da capacidade produtiva em termos de eficiência e eficácia. O gerenciamento da produção através do método das UEPs permite a maximização da produção, gerenciamento de gargalos, planejamento da produção e análise de lucratividade dos produtos. Sua utilização na metodologia de gerenciamento de processos pode ser bastante útil no estabelecimento do custo dos postos operativos e obtenção de medidas de performance.

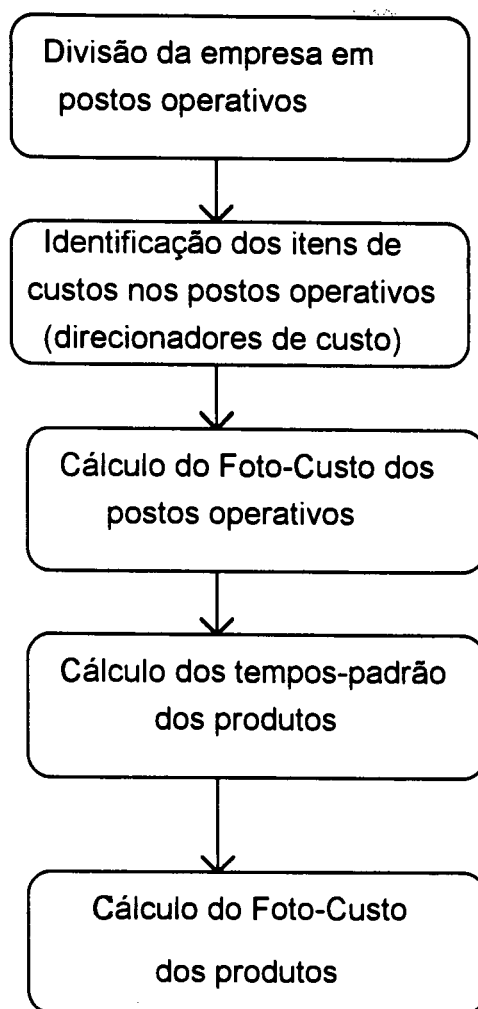


Fig 5: Modelo lógico das UEPs

Fonte: Kliemann, José F. [45]

Uma vantagem do método das UEPs é sua análise de custos de baixo para cima (*bottom-up*), enquanto que o ABC aloca custos às atividades e produtos de cima para baixo (*top-down*), sendo que a identificação dos direcionadores de custos é um ponto crucial para a exatidão dos resultados. A análise de custos através das UEPs busca identificar a causa dos custos a partir de suas raízes, ou seja, dos recursos consumidos em cada posto operativo. Desta forma, os direcionadores de custos são evidenciados, facilitando a alocação de custos indiretos aos postos operativos e posteriormente aos produtos.

Além disto, o método das UEPs fornece maior gama de informações de performance e medidas de desempenho de eficiência e eficácia sendo excelente ferramenta não somente para o gerenciamento de custos, mas também para o gerenciamento e controle da produção.

O método das UEPs tem sido implementado no Brasil, principalmente no setor produtivo como ferramenta de gerenciamento e controle da produção e direcionador das estratégias empresariais. Contudo, sua utilização no setor de serviços não tem sido expressiva, pois este método é mais adequado à fabricação de produtos, onde existe maior constância na produção, do que a organizações fornecedoras de serviço, onde as atividades variam constantemente.

Sendo que grande parte do sucesso de uma organização não se dá somente pela eficiência produtiva, mas também pela eficiência dos serviços de suporte (atendimento aos clientes, vendas e distribuição, garantias, etc), torna-se evidente gerenciar ambos. O sistemas de custo das Unidades de Esforço de Atividades (UEA) propõe a utilização de uma medida padrão para toda a organização, baseada nas atividades tanto produtivas como de suporte.

3.4.3 - Método das unidades de esforço de atividades (UEAs)

O método das unidades de esforço de atividades difere do método das unidades de esforço de produção pelo conceito de estruturar a empresa pelas suas atividades e não apenas em postos operativos, cuja análise geralmente considera postos de trabalho nas máquinas de chão de fábrica.

O modelo das UEAs tem como objetivo identificar as causas dos custos e relacioná-los às atividades consumidoras de recursos. A estruturação deste método de custeio utiliza tanto a análise bottom-up proposta pelas UEPs como a análise top-down do ABC, pois parte de uma visão macro da organização e das necessidades do consumidor e identifica os direcionadores de custos a partir das atividades desenvolvidas nos processos empresariais.

Um sistema de custos moderno deve fornecer informações gerenciais que funcionem como direcionadores para ações de melhoria. Ostrenga coloca que medidas de performance assistem o esforço de redução de custos através do seu foco em níveis de atividades significativos e medidas dos direcionadores das atividades. Porém, redução de custos só terá um efeito de longo prazo, se a causa que gera perdas for removida, do contrário, seus efeitos não são duradouros. [47] Por isso, além de dados de custos, as UEAs têm como objetivo:

- identificar os produtos/serviços nos quais o consumidor reconhece valor, associando-os ao sistema produtivo;
 - identificar as atividades que agregam valor aos produtos/serviços;
 - apresentar medidas que permitam uma linguagem de comunicação única na avaliação das melhorias;
 - analisar e identificar as causas dos custos;
 - permitir à gerência reconhecer, a nível de atividades (onde a ação está realmente tomando lugar), como são formados os valores de custos;
 - unificar a produção pela utilização da noção abstrata do trabalho, que é o elemento comum entre as atividades;
 - considerar que o objetivo maior de uma empresa é agregar valor aos produtos/serviços, ou seja, as matérias-primas são apenas objetos de trabalho.
- [48]

Este modelo de gerenciamento de custos está baseado em dois princípios básicos: o princípio do valor agregado e o princípio da unificação da produção.

Sendo que são as atividades que consomem recursos, então todas as atividades desenvolvidas na empresa devem ter como objetivo agregar valor ao produto final. Custo então é definido a partir da capacidade da empresa em agregar valor, sendo que as demais despesas são consideradas como perdas ou num contexto gerencial como oportunidades de melhorias. Desta forma, o relacionamento entre o valor do consumidor e os objetos de custo permite gerenciar as atividades de forma a eliminar aquelas que não agregam valor e que resultam em gastos desnecessários para a organização.

O segundo princípio é o de esforço de produção. Utiliza-se a noção abstrata de que as atividades consomem recursos de mesma natureza e portanto, pode-se unificar a produção através de uma medida única de esforço produtivo nas atividades. A unificação da produção permite estabelecer relações entre processos e atividades diferentes e gerenciá-los de forma a utilizar a capacidade produtiva total da empresa para a maximização do lucro.

Além disso, sistemas de custos exigem realimentação de dados periodicamente. A unificação da produção em uma medida padrão simplifica o cálculo dos custos nos períodos de tempo determinados, além de fornecer medidas de performance quanto a eficiência e eficácia do período.

3.4.3.1 - A filosofia de custeio das UEAs

Partindo-se do princípio de que, o mercado é o agente determinante de preços e portanto, a maximização de lucros é o resultado do gerenciamento e

estratégias de custos, então o custo passa a ser um objetivo a ser alcançado, ou seja, uma meta.

Além disto, custo é visto como a utilização em condições normais de recursos necessários para produzir valor para o consumidor e portanto, todas as atividades envolvidas na produção de bens e serviços que produzam valor fazem parte do custo de produção.

Assim, a filosofia de custeio das UEAs é denominada Absorção-meta, pois utiliza o conceito de gerenciamento de custos para atingir metas pré-estabelecidas. A filosofia de absorção-meta parte do princípio de que o preço e padrões de qualidade aceitáveis já estejam estipulados pelo mercado. A partir do conhecimento desta informações, a empresa deverá ser capaz de produzir de forma a atender as necessidades do seu mercado alvo. As metas de custos a serem alcançadas para que a empresa tenha competitividade no mercado, poderão ser analisadas para cada fase do processo de fabricação, as quais poderão ser reprojetadas quando estiverem prejudicando o atingimento dessas metas.

A figura 6 a seguir, apresenta o modelo lógico do método das UEAs:

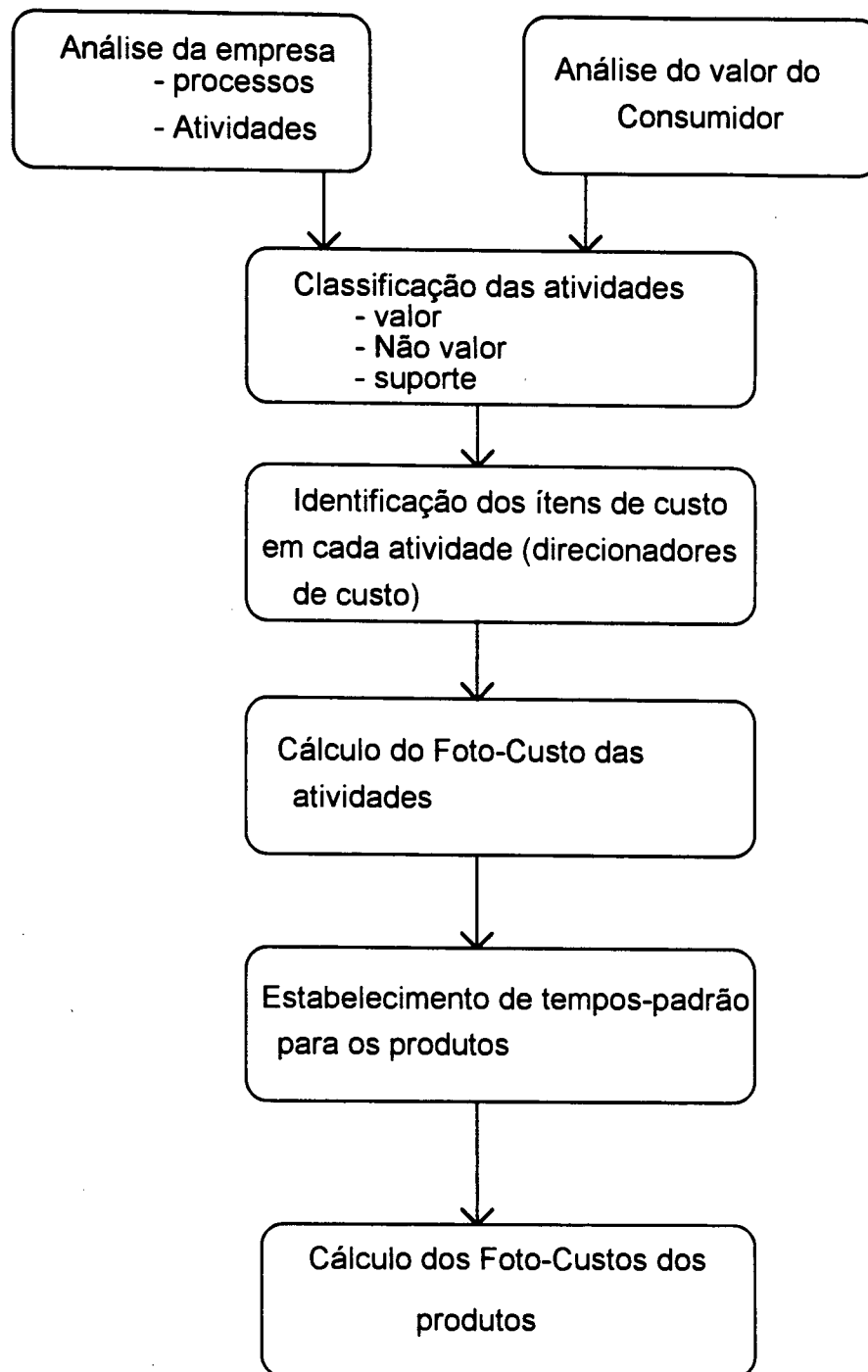


Fig 6: Modelo lógico das UEAs

Fonte: Selig, 1993

3.4.3.2 - Implementação do método das UEAs

O método das UEAs busca relacionar as necessidades e valores do consumidor com as atividades desenvolvidas dentro da empresa. Por isso, as primeiras fases da implementação deste sistema de custos são a análise da empresa como um todo, suas estratégias, políticas, seus consumidores, fatias de mercado, objetivos, processos e atividades.

Este relacionamento permite classificar as atividades da empresa em três grupos: agregadoras de valor, não agregadoras de valor e atividades de suporte. Atividades agregadoras de valor são aquelas pelas quais o cliente está disposto a pagar por elas. Atividades não agregadoras de valor são aquelas que não são percebidas pelo cliente final e pelas quais o cliente não estaria disposto a pagar. Atividades de suporte são atividades de apoio às atividades produtivas, com por exemplo as atividades administrativas.

Cada atividade despende recursos fixos e variáveis da organização como mão-de-obra, energia, depreciação de equipamentos, supervisão, etc. Estes custos podem estar diretamente ou indiretamente relacionados à atividade. Os custos indiretos devem ser alocados através de direcionadores de custo que representem a parcela de consumo de recursos nesta atividade.

A determinação do foto-custo dos postos de atividades é dada pela soma dos recursos necessários para a realização de trabalho nesta atividade em um determinado período de tempo (em geral uma hora.).

Atividade: impressão (P.A.1)

Itens de custo	Fixo	Variável	Total
Mão-de-obra	20,00	9,00	29,00
Depreciação	40,00		40,00
Energia	1,00	5,00	6,00
Supervisão	5,00		5,00
Manutenção		10,00	10,00
Total	66,00	24,00	90,00

A obtenção do foto-custo de um produto em uma atividade é dada pelo tempo padrão que um produto despende nesta atividade. Assim, em determinado período de tempo, por exemplo uma hora, se uma atividade consome R\$ 60,00 em recursos e a produção de um produto P1 necessita 10 minutos de trabalho desta atividade, o custo deste produto nesta atividade será R\$ 10,00. Em geral, utiliza-se custo por hora como unidade padrão. No exemplo simplificado abaixo, verifica-se quanto cada atividade despende de recursos em uma hora, em cada posto de atividade:

Atividade	A. 1	A. 2	A. 3
R\$/ h	90,00	120,00	60,00

A seguir, calcula-se o tempo de trabalho que cada produto despende nos postos de atividades:

Tempos-padrão (em hora)

Atividade/ Produtos	A. 1	A. 2	A. 3
P 1	0,0556	0,125	0,1667
P 2	0,4444	0	0,3333
P 3	0,2222	0,0833	0

O foto-custo do produto é a soma de todos os recursos utilizados em todas as atividades necessárias para sua produção:

Atividade / Produtos	A 1 R\$/h	A. 2 R\$/h	A. 3 R\$/h	Total
P 1	5,00	15,00	10,00	30,00
P 2	40,00	-	20,00	60,00
P 3	20,00	10,00	-	30,00

O produto-base a ser escolhido deve representar a produção na sua totalidade. Um produto base poderá ser o único ou a combinação de dois ou mais produtos. Neste exemplo, tomando-se o produto P1 como base, então uma Unidade de Esforço de Atividade custará R\$ 30,00.

$$1 \text{ UEA} = \text{R\$ } 30,00$$

Considerando-se o custo dos produtos em UEAs tem-se:

Produto	P 1	P 2	P 3
Custo em UEAs	1	2	1

A capacidade produtiva em UEAs por hora em cada posto de atividade:

Atividade	A. 1	A.2	A.3
UEAs	3	4	2

As UEAs permitem comparar produtos diferentes em termos de esforço produtivo. Assim, o produto P2 necessita duas vezes mais esforço produtivo que o produto P1. Conseqüentemente o custo de produção de P2 será o dobro do custo de P1.

Toda a produção será medida a partir das UEAs, possibilitando desta forma obter informações quanto a totalidade dos recursos produtivos em empresas multi-produtoras, além do planejamento da produção e avaliação dos resultados alcançados.

Os custos produtivos que estão diretamente relacionados às atividades são geralmente alocados utilizando-se o tempo como base de alocação de recursos. Os demais custos, tais como manutenção, gerência, suporte, e outros custos

indiretos, são alocados às atividades através de direcionadores de custos, utilizando-se aqui, a lógica de alocação do Custeio Baseado em Atividades (ABC), descrita anteriormente.

A utilização deste sistema de custos no gerenciamento de processos deverá enriquecer a gama de informações necessárias na priorização de processos críticos, identificação de oportunidades de melhoria e avaliação da produção em um período de tempo.

A obtenção de informações de custo através do método das UEAs oferece uma excelente ferramenta de suporte a programas de melhoria no sentido de avaliar os custos produtivos e a performance da produção, identificar as atividades que não agregam valor, identificar as causas dos custos, unificar a produção, fornecer "feedback" para as ações de desenvolvimento dos processos, fornecer informações de custos tanto fixos como variáveis para decisões de curto e longo prazo e estabelecer relações entre o consumidor e a produção de bens e serviços.

3.5 - CONSIDERAÇÕES

Segundo Selig, a literatura contempla apenas formas específicas para gerenciar custos e determinar os graus de satisfação do cliente, para medir a eficiência e avaliar o sistema produtivo, sendo que todos são independentes uns dos outros. [49] Cada autor apresenta seu método como único caminho para o sucesso empresarial. A realidade tem mostrado que em muitas empresas a utilização de programas de qualidade total não caminham paralelo ao desenvolvimento econômico. Medidas de suporte às ações implementadas por programas de melhoria devem estar disponíveis aos gerentes a fim de apontar as causas de falhas e sucessos.

A efetividade e qualidade de produção pode ser medida a partir da capacidade agregadora de valor da empresa. Assim, o gerenciamento de custos deve buscar a otimização dos recursos necessários para a produção, pois os mesmos resultados podem ser alcançados com menor quantidade de recursos através da eliminação de perdas. A reutilização dos recursos liberados pode então gerar maior produção ou a eliminação de tais recursos proporcionará maior margem de lucro. Porém, sem a eliminação ou reutilização dos recursos liberados através de programas de melhoria, a empresa não alcançará desenvolvimento financeiro, mesmo que obtenha melhorias operacionais.

Além disso, informações de custo devem ter um caráter estratégico e não apenas contábil. Shank afirma que "armada de informações de custo precisas, a empresa tem melhores chances de construir e implementar uma estratégia viável." [50] Para empresas que utilizam o enfoque estratégico de custos para determinados produtos, informações que possibilitam a identificação das causas dos custos são vitais no gerenciamento da produção de forma a alcançar metas que estabeleçam uma vantagem competitiva.

A escolha de estratégias competitivas para diferentes produtos depende de informações de custo. Se tais informações não representarem a realidade, estratégias errôneas podem significar enormes perdas para a organização. É importante salientar que informações de custo devem fazer parte de um contexto de melhoria contínua e suporte nas decisões estratégicas, do contrário, se mal utilizadas ou interpretadas, resultarão em excessivo esforço e investimento, sem adicionar o devido valor para a organização.

CAPÍTULO 4

CUSTOS DA QUALIDADE

A era da qualidade surgiu a partir de 1980 com a revolução provocada pelos produtos japoneses, que ganharam o mercado americano com preços mais acessíveis e qualidade superior. Nesta época, empresas começaram a tomar consciência da necessidade de desenvolver a indústria americana, no sentido de tornar seus produtos competitivos mundialmente. A qualidade passou a ser vista como ponto estratégico fundamental para o crescimento e sobrevivência de várias indústrias.

Hoje, grande parte das empresas admite possuir algum tipo de programa de qualidade. Ferramentas de análise estatística de processos, análise de valor, círculos de controle da qualidade, qualidade total, gerenciamento de processos, análise de pareto, sistemas de produção Just-In-Time, passam a fazer parte do cotidiano das empresas na sua busca por melhor qualidade, produtividade e lucratividade.

Porém, o que funcionou muito bem para os japoneses na década de 80, não parece ser totalmente efetivo no ocidente. Muitos programas de qualidade encontram resistências por parte dos recursos humanos, quando não existe preparação e educação anterior à implantação de mudanças. Outros apresentam bons resultados operacionais como redução do tempo de ciclo, cumprimento de prazos, maior produção por hora, etc. Porém, não proporcionam retorno quanto aos altos investimentos realizados para o cumprimento do programa.

Em muitas companhias, programas de qualidade podem ser guiados de forma errônea, mesmo tendo boas intenções, e pode desenvolver-se em um exercício mecânico que não adiciona valor aos clientes. Qualidade que não é percebida pelos clientes, normalmente não produz retorno em termos de vendas, lucratividade ou aumento de fatias de mercado. Considera-se um desperdício de esforços e dinheiro. [51]

Este capítulo discute alguns pontos críticos dos programas de melhorias quanto a medidas de controle, histórico dos custos da qualidade, seus conceitos e como medi-los.

4.1 - AS FALHAS NA UTILIZAÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE EM PROGRAMAS DE MELHORIA

Vários exemplos estão presentes na literatura de companhias em que os programas de qualidade não trouxeram os resultados esperados, mesmo para aquelas que ganharam reconhecimento através de certificados de qualidade: Wallace Co. ganhou o prêmio Malcolm Baldrige de qualidade e dois anos mais tarde, os preços de seus produtos baixaram imensamente; na Varian Associates Inc. todos os gráficos relacionados com a qualidade mostraram resultados positivos, porém, todos os outros gráficos mostraram resultados negativos; [52] Em 1992, a divisão de serviços de crédito da AT&T, após 31 meses de existência, ganhou o prêmio Malcolm Baldrige de qualidade. No dia seguinte, em uma reunião com o time de melhorias, decidiu-se iniciar um processo de reengenharia, pois os competidores estavam ganhando o mercado e os resultados financeiros desta divisão apresentavam-se negativos. [53]

A realidade é que a maioria dos programas de qualidade existentes falham em desenvolver o controle de custos juntamente com ações de melhorias. Programas de controle de custos e programas de qualidade tem sido utilizados separadamente, sem o reconhecimento de que a interação de custos e qualidade é fundamental para o sucesso operacional e econômico da organização.

Sendo que a qualidade é fator estratégico, tais estratégias devem ser guiadas para o crescimento econômico da empresa. Porter coloca que "a compreensão do comportamento dos custos é necessário não somente para desenvolver a posição de custo da empresa, mas também para expôr o custo da diferenciação". E acrescenta: "Custos operacionais devem ser relacionados com as atividades onde eles ocorrem. O custo dos equipamentos deve ser alocado às atividades que utilizam, controlam e que mais influenciam o seu uso". [54]

Neste contexto, na década de 90 surgem os sistemas de custos baseados em atividades, e inicia-se a era do gerenciamento estratégico de custos, pois empresas passam a reconhecer a necessidade de medidas de performance e custo que possam guiar ações de melhorias baseados em dados precisos e relacionados aos processos organizacionais. Atender às necessidades dos cliente não é suficiente para o crescimento da empresa. No ambiente competitivo atual, torna-se necessário, gerenciar os investimentos a fim de assegurar o lucro empresarial.

Uma ferramenta que oferece suporte ao gerenciamento de custos juntamente com programas de qualidade ou melhoria contínua é chamada de custos da qualidade. Tais informações permitem gerenciar os programas de melhoria de forma a proporcionar retorno dos investimentos e priorizar a implementação de programas nas áreas críticas em função dos custos.

Segundo Morse, a falha das empresas em utilizar custos da qualidade pode explicar porque TQM leva somente a sucessos parciais e porque algumas empresas amargam a filosofia da qualidade. Sem o monitoramento das informações de custos da qualidade, esforços para melhorar a qualidade podem ser mal direcionados. [55]

Assim, com o surgimento dos sistemas de custeio baseados em processos, torna-se possível medir custos da qualidade de forma a relacionar custos as atividades e suas causas. O gerenciamento dos custos da qualidade através de TQM ou gerenciamento de processos pode levar as empresas a aumentar sua lucratividade, melhorar sua qualidade e fatias de mercado.

4.2 - HISTÓRICO DOS CUSTOS DA QUALIDADE

Conceitos de custos da qualidade surgiram a partir da literatura de controle da qualidade no sentido de oferecer suporte as ações de melhorias e como forma de medir a qualidade das empresas. Juran discute custos da qualidade pela primeira vez em 1951 em seu livro *Quality Control Handbook*.

Em 1956, Armand Feigenbaum em seu livro *Controle Total da Qualidade*, enfatiza a importância de medidas para a qualidade e propõe a classificação dos custos da qualidade em quatro categorias: Prevenção, Avaliação, Falhas internas e Falhas externas. Esta classificação de Feigenbaum tem sido utilizada até o presente pela maioria dos autores que aplicam e discutem os conceitos dos custos da qualidade.

No final da década de 70 e início da década de 80, os custos da qualidade começaram a ganhar maior atenção de contadores e gerentes que estavam preocupados com o sucesso dos programas de qualidade de suas empresas. Em 1987 o instituto de Contadores Gerenciais nos Estados Unidos publica "Medindo, Planejando e Controlando Custos da Qualidade" que oferece informações detalhadas de como implementar um sistema formal de relatórios de custos da qualidade.

Assim, no início da década de 90, com o aumento da competitividade mundial, inicia-se uma tendência nas empresas de controlar e gerenciar seus custos, juntamente com seus programas de qualidade. Por isso, novos sistemas de custos surgiram para substituir a obsolescência e imprecisão dos sistemas de custos tradicionais. Neste contexto, custos da qualidade passa a ser uma ferramenta fundamental para medir e guiar a qualidade e estratégias de custo e diferenciação das empresas modernas. Porém, a maioria dos sistemas de custos da qualidade existentes utilizam sistemas de custeio tradicionais ou obtém suas informações diretamente dos relatórios financeiros.

Em 1991, o Instituto de Contadores Gerenciais (IMA), publica "Current Trends in Quality Costs", reafirmando a importância dos custos da qualidade na tomada de decisões gerenciais e propondo a utilização de sistemas de custos baseados em atividades para medir custos da qualidade e relacionar as causas dos custos a várias atividades. Segundo Morse, recentes mudanças nas construções e aplicações dos custos da qualidade incluem: a identificação de uma nova maneira de medir os custos escondidos da qualidade; o uso de conceitos de gerenciamento baseado em atividades quando da análise de custos da qualidade; e a ligação da cadeia de valores aos conceitos de custos da qualidade. [56]

Mas, para medir custos da qualidade, é preciso, antes de tudo, ter-se clareza do que é qualidade. Por isso, a seguir, apresentar-se-á a definição de qualidade segundo seus principais autores, e em seguida, as definições de custos da qualidade.

4.3 - O QUE É QUALIDADE

A definição de Juran tendo qualidade como sendo "adequação ao uso" é amplamente utilizada na literatura por renomados autores e empresas que estão envolvidas com programas de controle total da qualidade ou programas de melhoria contínua. Porém, outras definições podem ser consideradas:

Segundo Feigenbaum, qualidade é a determinação do cliente, e não a determinação da engenharia, nem de marketing e nem da alta administração. A qualidade deve estar baseada na experiência do cliente com o produto e o serviço, medidos através das necessidades percebidas que representem uma meta num mercado competitivo. Qualidade de produto e serviço é a composição total das características de um produto e serviço em marketing, engenharia, manufatura e manutenção, de modo que vão de encontro com as expectativas dos clientes.[57]

Segundo Csillag, um produto de qualidade na visão do consumidor, é aquele que atenda as suas necessidades e que esteja dentro de sua possibilidade de aquisição, isto é, preço justo, pois "o valor corresponde ao menor sacrifício ou dispêndio de recursos para o desempenho de determinada função, tanto para o fabricante quanto ao usuário". O valor do cliente é a razão entre o desempenho das funções do produto e o seu preço. [58]

Para Crosby , a qualidade é vista como "conformidade com os requisitos", e acrescenta que se existe empenho em fazer bem feito na primeira vez, então os desperdícios seriam eliminados e a qualidade não seria dispendiosa. [59]

Mason também define qualidade como conformação aos requisitos. "Qualidade não é apenas o que nós fazemos, mas o que nós fazemos e que pode ser visto e aplicado por todos dentro da organização". [60]

Porém, um produto pode atender a todos os requisitos de projeto e, mesmo assim, não ser adequado na visão do cliente. No mercado atual, o cliente é rei, e se o produto não estiver de acordo com as suas expectativas, ele pode optar por outras marcas.

Por isso, Caplan diz que um sistema de qualidade deve objetivar maximizar a satisfação do cliente, assegurar a conformação dos requisitos e buscar lucratividade para o negócio. [61]

Um programa de qualidade ou melhoria contínua deve ter clareza na sua definição de qualidade, pois a ênfase dada em uma metodologia dependerá de seus conceitos básicos.

4.4 - O QUE SÃO CUSTOS DA QUALIDADE

Custos da qualidade são os custos associados com a obtenção e manutenção da qualidade em uma organização, tanto em manufatura quanto em serviços. As definições de custos de qualidade variam de acordo com a definição de qualidade e estratégias adotadas pela empresa, o que leva a diferentes aplicações e interpretações.

Segundo Juran, custos da qualidade são aqueles custos que não deveriam existir se o produto saísse perfeito da primeira vez.[62] Juran associa custos da qualidade com as falhas na produção que levam a retrabalho, desperdício e perda de produtividade.

Já Feigenbaum define custos da qualidade como aqueles custos associados com a definição, criação e controle da qualidade, assim como a avaliação e retroalimentação da conformação da qualidade, garantia e requisitos de segurança, e aqueles custos associados com falhas nos requisitos de produção e depois que o produto já se encontra nas mãos do cliente. Estes custos estão relacionados com a satisfação total do cliente. [63]

Para Crosby, custo da qualidade está relacionado com a conformação ou falta de conformação aos requisitos. Custo da qualidade é o catalisador que leva a equipe de melhoria da qualidade e o restante da gerência, a plena percepção do que está acontecendo. Antes, limitavam-se, muitas vezes, a simular que seguiam o programa só para causarem boa impressão. [64]

Mason segue a definição de Crosby e define custos da qualidade como a conformação aos requisitos. Se a qualidade é conformação, então os problemas de conformação terão um custo, assim como ações preventivas que evitem estes problemas. Portanto, custo da qualidade é a soma dos custos da conformidade com os custos da não-conformidade. [65]

Assim, a falta da qualidade gera prejuízo, pois quando um produto apresenta defeitos, a empresa gasta novamente para corrigir tais defeitos e o custo de produção de uma peça defeituosa pode até dobrar. Estes custos provenientes

de falhas no processo produtivo fazem parte dos custos da qualidade e servem para medir o desempenho dos programas de melhoria nas organizações.

Harrington enfatiza a utilização de medidas de custos da qualidade em programas de melhoria e os define como custos incorridos para ajudar o empregado a fazer bem seu trabalho, os custos para determinar se a produção é aceitável, bem como todo custo que incorre a empresa e o cliente porque a produção não cumpriu as especificações e/ou as expectativas do cliente. [66]

Os investimentos em qualidade devem trazer retorno para a organização, do contrário, não se justificam. Por isso, programas de qualidade devem ser guiados por medidas que forneçam suporte para transformar perdas em ganhos de produtividade e lucratividade.

Nesse sentido, Corradi define duas categorias para os custos da qualidade: Custos da qualidade aceitáveis, ou seja, são aqueles que a empresa planeja gastar; Custos da qualidade não aceitáveis, ou seja, aqueles que a empresa deseja eliminar ou evitar. E acrescenta: *"custos da qualidade são medidas de custos especificamente associadas com o alcance ou não alcance da qualidade de produtos e serviços, incluindo todos os requisitos de produtos e serviços estabelecidos pela companhia e seus contratos com os clientes e a sociedade"*. [67]

Apesar das diferentes definições dos custos da qualidade, pode-se classificar as idéias dos autores citados acima dentro da proposta de Feigenbaum, como mostra a figura 7, a seguir.

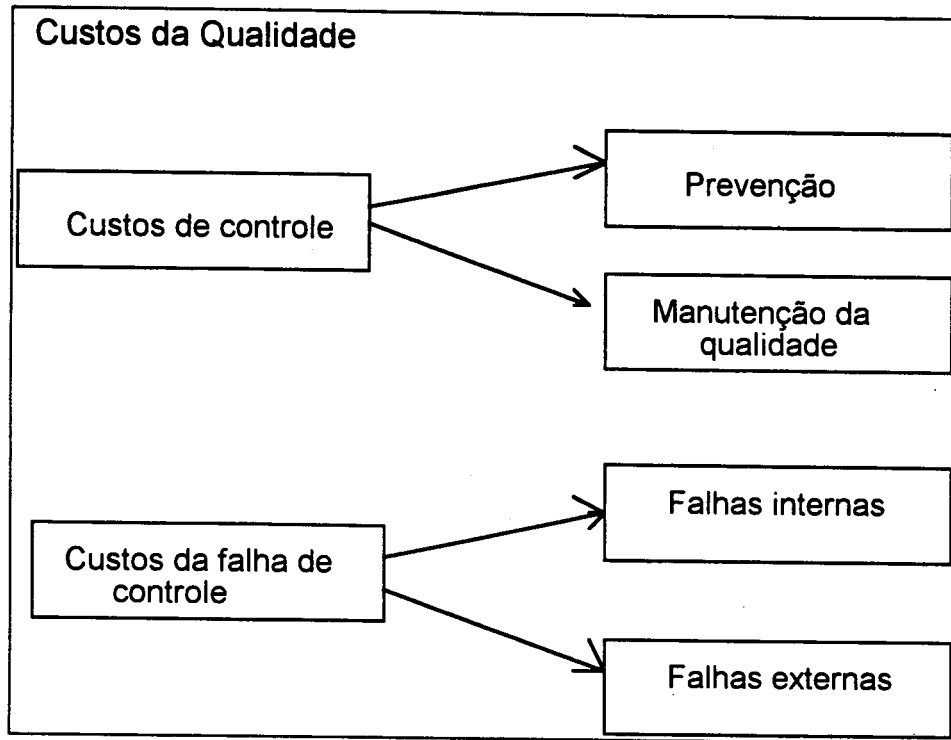


Fig 7: Custos totais da qualidade
Fonte: Feigenbaum, 1990

Os custos de controle são aqueles necessários para garantir que o produto saia perfeito. Já os custos da falha de controle são devidos a falhas que podem ser detectadas na linha de produção, antes que o produto saia da empresa ou mesmo depois que o produto já se encontra no mercado. A seguir apresentar-se-á a classificação dos custos da qualidade segundo o modelo de Feigenbaum:

Custos de Prevenção: são todos os custos incorridos para evitar que falhas aconteçam. Tais custos tem como objetivo controlar a qualidade dos produtos, de forma a evitar gastos provenientes de erros no sistema produtivo. São considerados custos de prevenção:

- Planejamento da qualidade;
- Revisão de novos produtos;
- Treinamento;

- Controle de processo;
- Análise e aquisição de dados;
- Relatórios de qualidade;
- Planejamento e administração dos sistemas de qualidade;
- Controle do projeto;
- Obtenção das medidas de qualidade e controle do equipamento;
- Suporte aos recursos humanos;
- Manutenção do sistema de qualidade ;
- Custos administrativos da qualidade;
- Gerenciamento da qualidade;
- Estudo de processos;
- Informação da qualidade;
- Outros.

Custos de Avaliação: São os custos necessários para avaliar a qualidade do produto pela primeira vez e assim, detectar falhas e inconsistências antes que o produto seja posto no mercado. Tais custos incluem:

- Inspeção de Matéria-prima;
- Inspeção e teste;
- Testes de equipamento;
- Material consumido nos testes;
- Avaliação de estoques;
- Custos de preparação para inspeção e teste;
- Custos de controle de compras;
- Operações de laboratório;
- Aprovações de órgãos externos como governo, seguro, laboratórios;
- Envio dos produtos testados para a produção;
- Demonstração de qualidade, relatórios de qualidade;

- Manutenção e setup;
- Testes de produção.

Falhas internas: Os custos das falhas internas são todos aqueles incorridos devido a algum erro do processo produtivo, seja ele falha humana ou falha mecânica. Quanto mais cedo erros são detectados, menores serão os custos envolvidos para corrigi-los. Alguns exemplos de falhas internas são:

- Refugos;
- Retrabalho;
- Retestes;
- Paradas;
- Esperas;
- Falhas do fornecedor;
- Utilização de material rejeitado para outras finalidades;
- Ações corretivas derivadas de materiais e processos;
- Outros custos internos.

Falhas externas: Os custos de falhas externas são aqueles decorrentes de falhas no produto ou serviço quando estes se encontram no mercado e/ou são adquiridos pelo consumidor final. Falhas externas ocasionam grandes perdas em custos intangíveis, como destruição da imagem e credibilidade da empresa. Quanto mais tarde erros forem detectados, maiores serão os custos envolvidos para corrigi-los, além de ocasionar perdas que muitas vezes são irreversíveis. São considerados custos de falhas externas:

- Atendimento a reclamações;
- Material devolvido;
- Custos com garantia;
- Custos de concessões dadas aos clientes, descontos;

- Custos com falhas externas, após garantia;
- Serviço de atendimento ao cliente.
- Outros custos externos.

Outra definição de custos de qualidade presente na literatura é a utilização da análise de valor na classificação de custos da qualidade. Ostrenga classifica os custos de prevenção como custos que agregam valor, e todos os demais custos da qualidade (inspeção, falhas internas e falhas externas) como custos que não agregam valor. Assim, sob esta ótica, todos os gastos devem ter como objetivo atender as expectativas dos clientes em todas as áreas da organização. [68]

Esta definição difere das definições anteriores, pois classifica custos de inspeção como custos não desejáveis e que, portanto, devem ser eliminados. Este enfoque enfatiza a necessidade de fazer o trabalho corretamente na primeira vez e então suprimir a necessidade de inspecionar serviços e produtos acabados. Além disso, relaciona o cliente com as atividades da empresa e guia o gerenciamento de custos da qualidade de forma a adicionar valor aos produtos e serviços em função das necessidades do consumidor.

Morse afirma que através da ligação destes dois conceitos, custos da qualidade são redefinidos como custos das atividades que não agregam valor. Assim, este método tem como objetivo identificar custos da qualidade como todas as atividades que não agregam valor aos seus produtos e então agir de forma a eliminá-las. [69]

4.5 - IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE CUSTOS DA QUALIDADE EM PROGRAMAS DE MELHORIA

Os investimentos em qualidade e programas de melhoria devem trazer retorno financeiro para a empresa, do contrário não são justificados. Por esse motivo, a utilização de medidas eficazes para a qualidade torna-se necessário para garantir o sucesso de programas de melhoria. Neste contexto, custos da qualidade é uma excelente ferramenta de suporte para a qualidade, pois aponta as áreas que necessitam maior atenção e que possibilitam maior retorno para a organização.

Um sistema de custos da qualidade é uma ferramenta gerencial e portanto, deve ser projetado para fornecer informações que auxiliarão a gerência no planejamento e controle da qualidade. [70] Através do gerenciamento dos processos críticos, pode-se transformar as perdas da falta de controle em lucros para a organização.

Assim, investimentos no controle da qualidade devem prevenir falhas internas e externas. Heldt afirma que para cada dólar gasto na prevenção e avaliação da qualidade, pode-se ganhar 4 dólares na diminuição de falhas internas e externas. [71]. Os custos da falta de controle crescem no tempo, se erros e defeitos não são detectados.

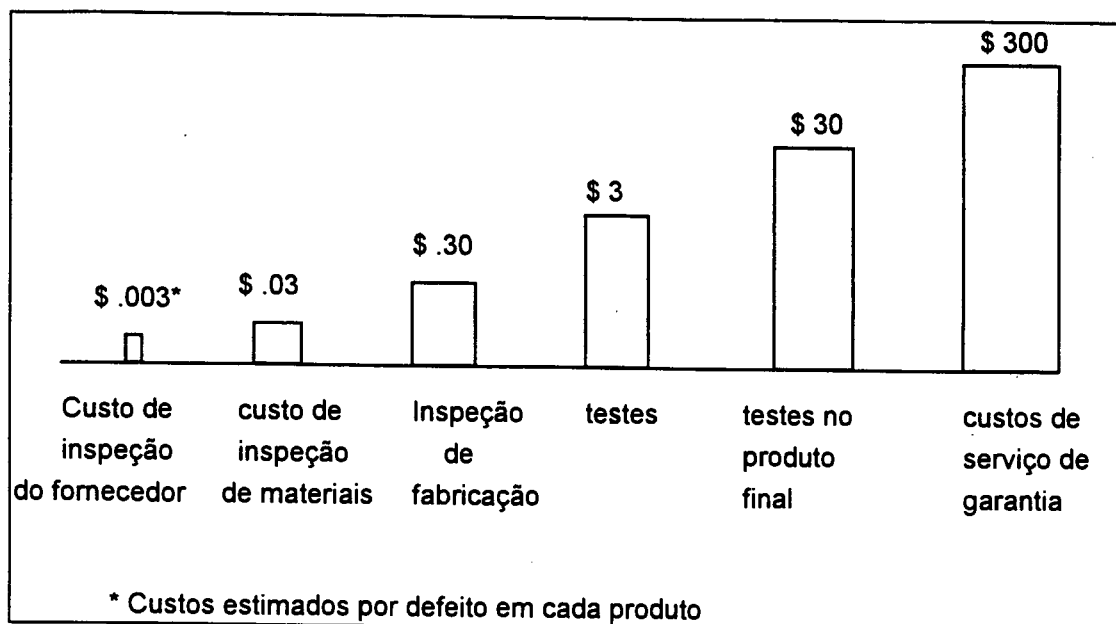


Fig 8: Crescimento dos custos de erros devido a falhas na linha de produção
Fonte: Garvin, 1988.

A figura acima mostra que quanto mais cedo a empresa detecta e previne erros, menor é o seu custo com os mesmos. Porém, a realidade mostra que empresas gastam muito pouco com a prevenção da qualidade, o que leva a maiores custos devido a falta de controle. Em média, a distribuição dos custos da qualidade na indústria moderna se apresenta conforme mostra a figura 9.

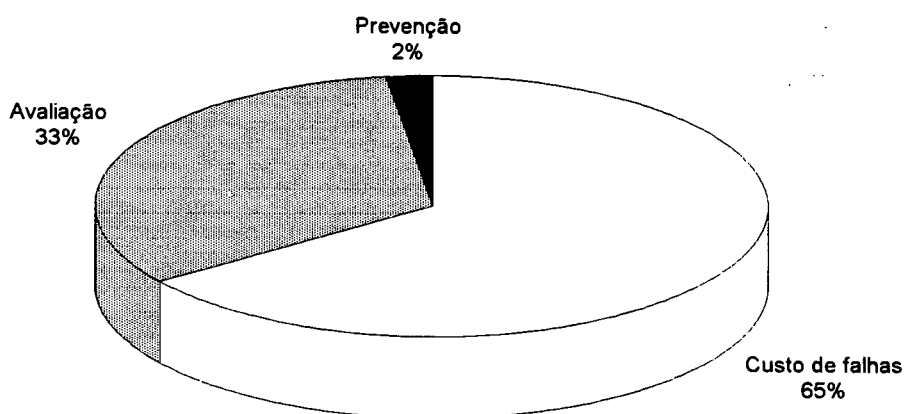


Fig 9: Distribuição média dos custos da qualidade na indústria moderna
Fonte: Corradi, 1994

Além disso, estudos realizados chamam atenção para a necessidade de avaliar-se a qualidade nas organizações sob a ótica de custos. O quadro 4, resume os ganhos e perdas dos custos da não qualidade sob a ótica dos principais autores:

Crosby	Estima que os desperdícios nas empresas industriais, em média, correspondem a 20% das vendas, enquanto nas prestadoras de serviços chegam a alcançar 40% dos gastos operacionais
Feigenbaum	<p>1. Usando medidas mais precisas para a qualidade, chegou a conclusão de que as empresas tem perdas de produtividade que variam de 15 a 40%. Um programa de qualidade pode eliminar totalmente estas perdas.</p> <p>2. Os custos de falha de controle representam 65 a 70% do total dos custos da qualidade, enquanto que custos de controle variam de 20 a 25%</p>
Corradi	20 a 30% das vendas anuais de uma empresa são dissipados nos custos da qualidade ruins, ou seja, falhas internas e externas
Heldt	Os ganhos com a eliminação das falhas podem ser multiplicados por quatro, sem a necessidade de aumentar as vendas
Harrington	<p>1. O custo da má qualidade das áreas administrativas varia entre 20 a 30% dos gastos totais destes departamentos.</p> <p>2. Qualquer valor de custos da qualidade que exceda 6% das vendas (sem levar em conta os custos da má qualidade das áreas administrativas), deveria preocupar a direção.</p> <p>3. A média é que, de cada 10 reclamações solucionadas, três clientes nunca voltarão a comprar da empresa, caso tenham outra alternativa.</p>

Quadro 4: Ganhos e Perdas dos Custos da Não Qualidade

Essas informações apontam grandes oportunidades de melhorias para as empresas, possibilitando-as aumentar sua lucratividade sem a necessidade de aumentar as vendas. Além disso, o aumento da qualidade dos processos industriais e de serviço no sentido de atender às necessidades dos consumidores deverá trazer como consequência o desenvolvimento econômico da organização.

Programas de custos da qualidade são importantes, pois suportam a análise de lucratividade das empresas. Os principais autores da qualidade, como Deming e Crosby, colocam que existe uma correlação direta entre qualidade e lucratividade. [72] Assim, custos da qualidade é uma ferramenta que deverá assegurar esta correlação.

4.6 - COMO MEDIR CUSTOS DA QUALIDADE

Tradicionalmente, os custos da qualidade são obtidos através da identificação de itens de prevenção, avaliação, falhas internas e falhas externas em uma organização. Os cálculos de custos são retirados de relatórios contábeis e através de ajustes em sistemas de custos tradicionais. Este enfoque leva aos mesmos problemas dos sistemas de custos tradicionais, uma vez que os itens dos custos da qualidade são separados em grandes blocos de custos e não relacionam tais itens às suas causas.

A obtenção de custos da qualidade através da utilização do enfoque tradicional adiciona apenas um relatório financeiro de falhas, que serve para medir a qualidade em uma empresa, porém não aponta as causas de falhas e, portanto, não possui efeito significativo no gerenciamento da qualidade.

A nova tendência da utilização do conceito de valor agregado aos custos da qualidade, relaciona os itens de prevenção e falhas com as atividades que agregam ou não agregam valor para o consumidor. Assim, o gerenciamento da qualidade baseia-se na eliminação de atividades que não agregam valor e que resultam em custos desnecessários para a organização.

Neste contexto, custos da qualidade são então obtidos através de sistemas de custeio baseados em atividades. Itens de custos da qualidade podem ser divididos em atividades relacionadas com a prevenção da qualidade para os custos de controle e falhas internas e externas com as atividades realizadas na empresa que não adicionam valor aos produtos ou serviços para os custos da falta de controle. A identificação e cálculo dos itens de custos exige alguns ajustes no sistema de custos para adequar-se à realidade de cada empresa.

Assim, relatórios de custos da qualidade passam a ser um produto do sistema de custos, fornecendo informações de causas de erros e relacionando as atividades que ocasionam falhas com o valor do cliente.

Alguns requisitos importantes devem ser cumpridos quando da obtenção dos itens de custos da qualidade. Primeiramente, o conceito de qualidade da empresa, assim como a sua cadeia de valores devem ser bem definidos, a fim de possibilitar a identificação de atividades que levam a insatisfação do consumidor e que não colaboram para a alcance dos objetivos estratégicos da empresa. A identificação dos itens de custos é uma importante fase na obtenção dos custos da qualidade e deve ser analisada cuidadosamente. Além disso, novos itens de custos da qualidade podem ser adicionados de acordo com o desenvolvimento do programa de melhoria contínua da empresa.

4.7 - ESPECIFICIDADE DOS CUSTOS DA QUALIDADE PARA DIFERENTES INDÚSTRIAS

Devido à complexidade industrial, atividades realizadas em uma empresa ou indústria geralmente possuem particularidades não imitáveis. Além disso, estratégias de diferenciação levam a um alto grau de especialização de mão-de-

obra e tecnologias. Esses são alguns motivos que levam a especificidade de relatórios de custos da qualidade.

Outros fatores contribuem para a unicidade de relatórios de custos da qualidade:

- Definição de qualidade e estratégias industriais: A definição de qualidade da empresa estabelecerá critérios para a definição do que é considerado valor e das atividades que devem incorporar prevenção e falhas. Além disso, as estratégias empresariais e objetivos da empresa têm influência sobre o escopo da qualidade na organização. Relatórios de custos da qualidade podem ser superficiais, atingindo apenas algumas áreas de interesse ou podem ser detalhados, apontando causas de falhas em micro atividades.

O escopo da utilização dos custos da qualidade varia de acordo com a ênfase do programa de qualidade adotado pela organização. Assim, se o programa de melhoria está restrito a um processo ou somente a produção, então os custos da qualidade podem estar associados com a conformação de requisitos. Porém, se o programa de melhorias possui um amplo escopo, sendo parte da estratégia da organização e tendo como objetivo a satisfação do cliente, então relatórios de custos da qualidade devem possuir informações que permitam o gerenciamento estratégico de custos para toda a organização.

- Evolução do programa de melhoria: Programas de melhoria não iniciam com a utilização de ferramentas complexas, mas sim com a reestruturação da organização e educação de pessoal para mudanças culturais. Com o desenvolvimento da empresa e alcance dos objetivos previamente estipulados, passa-se então para outras fases e utilização de ferramentas mais sofisticadas que

possibilitam atingir objetivos mais ambiciosos quanto a produtividade e lucratividade. Da mesma forma, um sistema de custos da qualidade deve ser adaptado para a realidade atual da empresa e posteriormente novas etapas devem ser executadas.

Além disso, alguns itens dos custos da qualidade são de difícil acesso e o custo de obtenção de todos os itens pode ser muito elevado e portanto, não se justifica. O principal objetivo da utilização de um sistema de custos da qualidade deve ser eliminar grande parte dos custos de falta de controle. Corradi ilustra o tempo médio necessário para obter-se a totalidade dos custos da qualidade, conforme mostrado no quadro 5.

Fase	Disponibilidade de dados	% Total dos custos da qualidade precisamente relacionados
1	Encontram-se disponíveis	5 a 20
2	6 meses	50 a 60
3	12 meses	75 a 80
4	18 meses	90 a 98
5	Talvez nunca	99 a 100

Quadro 5: Evolução dos custos da qualidade no tempo

Fonte: Corradi, 1994

- **Desenvolvimento tecnológico:** O avanço tecnológico das últimas décadas possibilitou às empresas o desenvolvimento de sua tecnologia de informação no sentido de oferecer relatórios mais detalhados, mais precisos e em menor espaço de tempo. Isto influencia a disponibilidade de dados para implementar um

sistema de custos da qualidade. Assim, a percentagem de custos da qualidade que podem ser obtidos a partir dos relatórios existentes na empresa dependerá de sua tecnologia de informação. Se importantes itens dos custos da qualidade não estiverem disponíveis, novos procedimentos de coleta e obtenção de dados podem ser necessários. Da mesma forma, a evolução de um programa de custos da qualidade determinará a necessidade da exploração de novos itens de custo.

CAPÍTULO 5

APRESENTAÇÃO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS DA NÃO QUALIDADE

O modelo apresentado na figura 10 tem como objetivo possibilitar o controle de programas de qualidade e melhoria contínua a partir do gerenciamento de custos e custos da qualidade. A utilização de medidas precisas em programas de melhoria visa assegurar o retorno dos investimentos através da redução dos custos da má qualidade, buscando sempre a satisfação total do cliente.

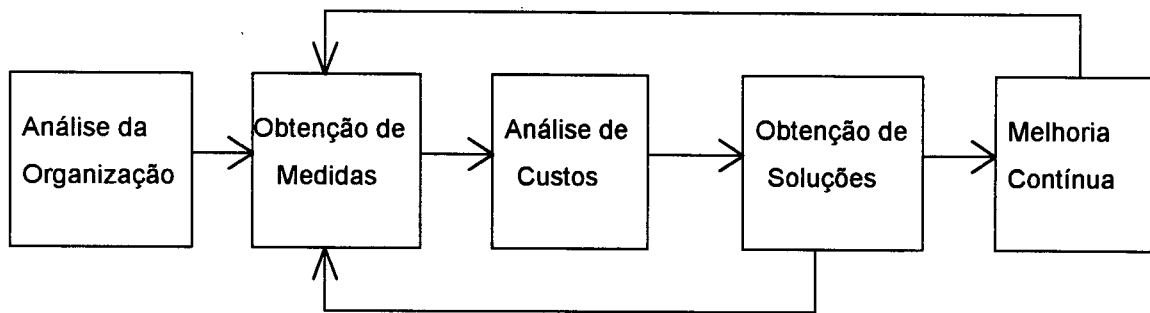


Fig 10: Modelo do gerenciamento de custos da não qualidade

Este modelo baseia-se na metodologia de gerenciamento de processos proposta por James Harrington e enfatiza a utilização de medidas de custos da não qualidade através do sistema de custeio das UEAs (Unidades de Esforço das Atividades). Além disso, utiliza-se do conceito do valor agregado em todas as

suas fases, buscando a satisfação do cliente interno e externo. A seguir apresenta-se as cinco fases do modelo de gerenciamento de custos e suas respectivas etapas.

5.1 - ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO

A primeira fase do gerenciamento de custos consiste de uma análise detalhada da organização e seus processos, buscando relacionar as atividades internas da empresa com o valor do cliente e com as políticas, estratégias e metas organizacionais.

5.1.1- Conhecimento da organização

Esta etapa consiste em contactar diretores e gerentes responsáveis por todas as áreas da empresa e levantar informações sobre a política da empresa, seus objetivos, metas, planos de expansão, fatias de mercado, estratégias competitivas, quem são seus clientes e o que agrega valor para os mesmos. Além disto, deve-se buscar o conhecimento de como suas metas são alcançadas e quais as áreas que se encontram em maior dificuldade.

A visão do cliente é um fator fundamental para o gerenciamento de custos e, por isso, informações internas podem não ser suficientes. Ferramentas como pesquisa de mercado e questionários são opções para esta análise.

Assim, de posse destes dados iniciais, passa-se para o mapeamento dos processos da empresa.

5.1.2 - Mapeamento dos processos

O mapeamento de processos é a etapa de conhecer os processos da empresa, levantando informações sobre suas entradas, saídas, equipamentos e materiais necessários, número de pessoas, layout, etc. Para isso, estabelece-se uma equipe responsável pela coleta de dados, que pode ser composta por membros de diversas áreas da empresa, pois uma equipe multidisciplinar facilita a integração das diferentes áreas.

Um primeiro passo para o conhecimento de processos é a elaboração de um mapa de processos, que funciona como uma fotografia dos processos da organização, e permite que a equipe de mapeamento tome conhecimento dos processos existentes a um nível macro. Além disso, um fluxograma pode ser utilizado para visualização do fluxo produtivo e complexidade de alguns processos.

A seguir, passa-se para o estudo detalhado de cada processo. Esta análise consiste da realização de entrevistas com as pessoas diretamente envolvidas no dia a dia dos processos, com o intuito de levantar informações para posterior análise e gerenciamento. Estas informações servirão para o gerenciamento de processos críticos, bem como para a alimentação do sistema de custos. Por isso, utiliza-se um formulário para coleta de dados, que contém informações sobre o nome do processo, as atividades envolvidas, classificação das atividades (A-agregadoras de valor, N-não agregadoras de valor e S-suporte), tempo necessário para execução de cada atividade, tempo de ciclo, eficiência do ciclo, entradas, saídas, problemas com as entradas, problemas com as saídas, equipamentos necessários, vida útil, consumo de energia dos equipamentos, número de pessoas

que trabalham no processo, problemas encontrados, sugestões de melhorias e observações.

Para obtenção destas informações, sugere-se seguir o método de conhecimento de processos proposto por Harrington e descrito anteriormente, nos quadros 1 e 2, entrevistando as pessoas que trabalham e que mais conhecem o processo em questão.

5.2 - OBTENÇÃO DE MEDIDAS

Medidas são necessárias para avaliar os processos, sua lucratividade e necessidades de melhorias, e também para justificar novos investimentos. Assim, esta metodologia sugere que se estabeleça o relacionamento entre os custos e os processos, bem como com o valor do cliente, para medir o impacto causado pelas ações de melhorias.

Nessa etapa, define-se uma equipe para o levantamento das informações dos itens de custos em cada processo. A etapa anterior de mapeamento de processos pode ser utilizada para identificar as atividades para o sistema de custos.

O modelo proposto, utiliza-se do sistema de custos das UEAs, pois o mesmo permite uma análise detalhada das perdas dos processos, adaptando-se adequadamente a obtenção dos custos da não qualidade. Além disso, este sistema pode ser utilizado tanto em empresas produtoras de bens como em empresas fornecedoras de serviço, oferecendo uma flexibilidade necessária a esta metodologia.

5.2.1- Definição das atividades que comporão as UEAs

Pode-se custear atividades ou processos no modelo das UEAs. O nível de detalhamento deve ser definido pela equipe de custos de acordo com os objetivos e escopo do programa.

Definidas as atividades para o sistema de custos, passa-se então para o levantamento dos recursos de mão-de-obra, equipamentos, material, supervisão e custos indiretos relacionados com cada processo e atividade em questão.

5.2.2 - Obtenção dos tempos-padrão

O tempo-padrão de um produto em uma atividade corresponde ao tempo médio, em condições normais, que um produto despende em uma atividade. O tempo-padrão normalmente é dado pela fração de hora que um produto passa em uma atividade.

Assim, deve-se fazer o levantamento dos tempos-padrão de todos os produtos a serem considerados no sistema de custos. Caso estas informações não estejam disponíveis através dos dados históricos da empresa, medições devem ser feitas por um período de tempo que seja suficientemente representativo na determinação da média dos tempos-padrão.

5.2.3 - Obtenção do foto-custo das atividades

O foto-custo das atividades é determinado através da soma de todos os recursos necessários para realizar tal atividade em um período de tempo, que em geral é de uma hora. Assim, por exemplo, se em uma hora, uma atividade gasta

R\$ 10,00 com mão de obra, R\$ 20,00 com equipamentos, R\$ 5,00 com materiais, R\$ 3,00 com supervisão, R\$ 3,00 com manutenção e R\$ 0,50 com energia elétrica, então, o foto custo desta atividade será de R\$ 41,50 por hora.

Os custos de suporte, manutenção e outros custos indiretos devem ser alocados às atividades através de direcionadores de custo, que podem ser diferentes do tempo. A soma de todos os recursos em uma atividade corresponde ao foto-custo desta atividade.

Para fins de depreciação e seguros, o valor dos equipamentos deve ser calculado com base no valor de mercado dos mesmos, pois valores contábeis não expressam a realidade. O valor por hora de um equipamento em uma atividade é determinado através de seu valor de mercado, sua estimativa de vida e a sua capacidade real instalada de utilização.

5.2.4 - Obtenção dos foto-custos dos produtos

O foto custo dos produtos é obtido através da multiplicação de seus tempos-padrão pelo foto-custo das atividades necessárias para fabricá-lo. A soma dos custos de uma produto em todas as atividades pelas quais este passa no fluxo produtivo será o foto-custo do produto.

5.2.5 - Cálculo das UEAs

A partir do foto-custo das atividades e foto-custo dos produtos, deve-se escolher um produto base para compor a Unidade de Esforço de Atividade. Esta unidade pode ser composta por um produto ou pela soma de dois ou mais

produtos. A escolha do produto-base fica a cargo da equipe de custos, devendo este ser um produto que seja representativo do fluxo produtivo.

O foto-custo do produto escolhido, ou a soma dos foto-custos de vários produtos comporá, então, uma UEA (Unidade de Esforço da Atividade), que representa uma unidade de esforço produtivo da empresa. A partir desta unidade, pode-se comparar produtos diferentes em termos de esforço de produção, o que permite avaliar e gerenciar processos diferentes com base em uma unidade homogênea.

5.2.6 - Identificação dos itens de custos da não qualidade

Algumas atividades identificadas como custos da não qualidade podem ser tratadas como uma atividade do sistema de custos. Assim, o modelo proposto sugere que o relatório de custos da qualidade seja um produto do sistema de custos das UEAs.

5.2.7 - Obtenção dos custos da não qualidade

Esta metodologia considera a definição de Morse e Roth para os custos da qualidade, incorporando conceitos de valor agregado na sua definição. Assim, os custos da qualidade dividem-se em custos de prevenção, falhas internas e falhas externas. Aquilo que se faz para prevenir e garantir a qualidade e que pode ser percebido pelo cliente, é considerado um custo de prevenção. Já todas as atividades realizadas na empresa que não contribuem para a satisfação do cliente, ou seja, não agregam valor, fazem parte dos custos da Não qualidade interna e externa.

Este método enfatiza os custos da não qualidade, haja vista que o principal objetivo do mesmo é minimizar os custos provenientes de falhas e desperdícios, no sentido de proporcionar retorno financeiro para a empresa na implantação de um programa de gerenciamento dos custos da não qualidade.

Portanto, a equipe de custos deve classificar as atividades realizadas na empresa que fazem parte da prevenção da qualidade, das falhas internas e falhas externas. O cálculo dos custos da qualidade é feito através do sistema de custos das UEAs para as atividades classificadas como custos da qualidade. Alguns itens como desperdício e refugo podem ser retirados do relatório contábil, caso exista disponibilidade de dados.

5.3 - ANÁLISE DE CUSTOS

As informações sobre os custos das atividades e custos da não qualidade servirão para o planejamento do gerenciamento de custos e para tomada de decisões no sentido de controlar e minimizar os custos da não qualidade. Para isto, relatórios devem ser apresentados e analisados pela equipe de melhorias.

5.3.1 - Apresentação de relatórios de custos

A fim de possibilitar o gerenciamento de custos e eliminação de desperdícios, torna-se necessário a apresentação de relatórios que tragam informações precisas sobre o custo dos processos e atividades da organização, bem como as principais causas destes custos.

Relatórios de custos, contendo informações sobre o custos dos processos, sua eficiência e eficácia, devem ser apresentados periodicamente aos supervisores

e responsáveis pelo processo, devendo servir de base para a tomada de decisões quanto a ações de melhorias.

5.3.2 - Apresentação de relatórios de custos da não qualidade

Os custos da não qualidade devem ser apresentados de acordo com sua ocorrência nos processos produtivos e de apoio, contendo informações sobre os índices dos custos da não qualidade nos processos, perdas de produtividade e relação com o faturamento do período.

Estes relatórios devem ser analisados pela equipe de melhorias para o estabelecimento de metas a serem cumpridas através do desenvolvimento dos processos. Os índices de custos da não qualidade servem para medir o desempenho do programa de melhorias e traçar metas para ações futuras.

5.3.3 - Análise de eficiência e eficácia

Para obter lucro, uma empresa deve ser capaz de produzir a um custo que seja menor do que o preço de mercado. Por isso, a análise de eficácia significa comparar o que foi planejado com o que foi produzido, ou seja, de que forma as metas foram alcançadas. Através desta análise, pode-se visualizar os processos críticos que não estão atingindo os objetivos previamente estabelecidos.

Da mesma forma, pode-se fazer uma análise da eficiência de cada processo, ou seja, a capacidade instalada da empresa, comparada com sua produção atual. Estes dados servem para avaliar a capacidade de expansão da empresa. Caso o mercado não comporte um aumento na produção, a empresa deverá reavaliar seu planejamento estratégico e seu mercado alvo.

5.3.4 - Escolha de processos críticos

As medidas de custos e custos da não qualidade obtidas anteriormente são um importante critério para avaliar a necessidade do gerenciamento de custos da não qualidade em determinados processos, ou mesmo para priorizá-los de acordo com as oportunidades de melhorias e possibilidade de retorno dos investimentos. Assim, sugere-se neste modelo, que as medidas de custos da qualidade e eficiência de cada processo sejam utilizadas como critérios para escolha dos processos críticos. Os demais critérios devem ser escolhidos pela equipe de projeto responsável por esta etapa.

Escolhidos os critérios a serem avaliados, uma matriz de decisão indicará quais os processos críticos e a urgência de obtenção de melhorias.

5.4 - OBTENÇÃO DE SOLUÇÕES

A partir do conhecimento da performance dos processos críticos, pode-se analisar os problemas encontrados e suas causas, com o objetivo de obter soluções para os mesmos, de forma a desenvolver o processo de acordo com metas pré-estabelecidas.

5.4.1 - Definição de metas

A equipe de projetos deverá definir metas e objetivos a serem atingidos através do gerenciamento de custos para o processo em questão. A busca de soluções deve ter como objetivo alcançar as metas pré-estabelecidas para o processo.

5.4.2 - Busca de soluções

Uma vez que o processo esteja bem definido, pode-se partir para a busca de soluções para os problemas encontrados no mapeamento de processos. Esta etapa requer criatividade para soluções inovadoras que vão de encontro com os objetivos traçados para o processo.

Assim, a equipe de melhorias deverá elaborar um plano para as soluções encontradas, contendo informações sobre os recursos necessários, quem serão os responsáveis pela operacionalização do plano, datas e resultados esperados.

5.4.3 - Análise da viabilidade das soluções apresentadas

Normalmente, existe mais de uma solução para determinado problema. Portanto, as propostas devem ser analisadas de acordo com a viabilidade de sua implementação. As soluções apresentadas devem ser avaliadas e aprovadas pela equipe de melhorias.

5.4.4 - Projeto de implementação das soluções

O resultado da análise e gerenciamento dos custos da não qualidade é um projeto detalhado de implementação de melhorias no processo ou processos trabalhados. Este plano deve ser apresentado para a direção da empresa para aprovação e posterior implementação.

5.5 MELHORIA CONTÍNUA

O gerenciamento de custos da não qualidade não é um ciclo finito de operações. Uma vez atingidos os resultados esperados, a equipe deverá reavaliar as medidas de custos e custos da não qualidade dos processos e partir para um novo ciclo de melhorias. Novas metas devem ser estabelecidas para o aperfeiçoamento contínuo do processo. Da mesma forma, novas equipes podem ser formadas para novos projetos em outros processos.

O acompanhamento periódico dos relatórios de custos da não qualidade servirá de base para a tomada de decisões quanto a melhoria contínua dos processos, pois a melhoria contínua implica na constante busca pela excelência, satisfação dos clientes internos e externos e crescimento da empresa.

CAPÍTULO 6

APLICAÇÃO DO MODELO DE GERENCIAMENTO DE CUSTOS DA NÃO QUALIDADE

A aplicação do modelo descrito anteriormente tem como objetivo verificar o suporte oferecido pelas informações dos custos da não qualidade para o gerenciamento de processos e atividades, de forma a possibilitar retorno financeiro para a empresa na aplicação de metodologias de melhoria contínua.

Além disso, pretende-se apresentar uma aplicação prática da obtenção dos custos da não qualidade através de um sistema de custos baseado em processos, e verificar as principais dificuldades na aplicação da metodologia.

Para isto, escolheu-se uma empresa que possui características tanto de manufatura como de serviço, e que possui uma extensa base de dados, possibilitando desta forma a aplicação do modelo, sem que houvesse necessidade de modificar os relatórios operacionais e financeiros já existentes.

6.1 - APRESENTAÇÃO DA EMPRESA

A empresa Northwest Professional Color (NPC) é uma fábrica de processamento de fotografias para fotógrafos profissionais, localizada em Dakota do Norte, nos Estados Unidos. A empresa foi criada em 1970 pelos atuais

proprietários e hoje atua em mais de 6 estados, possuindo uma fábrica em Fargo, Dakota do Norte e outra em Denver, Colorado.

NPC possui uma característica de sazonalidade, sendo que sua alta estação vai de junho a dezembro. Devido a esta característica, o “turnover” desta empresa é bastante elevado e seu número de funcionários varia entre 100 e 170, sendo uma empresa fornecedora de serviços de apoio a fotógrafos profissionais e também processa fotografias para os mesmos clientes. Seus principais fornecedores são Kodak, que fornece papel fotográfico, filme, químicos para processamento e equipamentos e a empresa Bremson, que fornece equipamentos e todo o sistema de informatização do processamento.

A seguir, apresenta-se uma descrição detalhada da aplicação da metodologia de gerenciamento dos custos da não qualidade na empresa Northwest Professional Color.

6.2 - ANÁLISE DA ORGANIZAÇÃO

Esta fase consistiu do conhecimento interno da organização, bem como de uma análise das expectativas dos clientes. O levantamento de informações de análise interna deu-se através de entrevistas com gerentes e supervisores, bem como com os envolvidos em cada processo. As informações sobre as necessidades dos clientes foram obtidas através de pesquisas em revistas fotográficas de circulação nacional, bem como uma análise das reclamações e comentários dos clientes da empresa.

6.2.1 - Conhecimento da organização

A missão da empresa é desenvolver e manter uma boa relação com seus clientes através do atendimento às suas necessidades e auxiliando-os em como melhorar seus negócios.

Os principais objetivos da NPC são o contínuo crescimento das vendas e a expansão de suas plantas. Para atingir estes objetivos, a empresa sempre enfatiza a aplicação de novas tecnologias, através do constante investimento em novos equipamentos e sistemas computadorizados. Contudo, não possui uma estratégia bem definida ou um plano formal de desenvolvimento.

A empresa não possui um sistema de custos e sua medida de lucratividade é o fluxo de caixa. Medidas de performance utilizadas são custo da mão-de-obra, devoluções, prazos de atendimento.

Altos custos da mão-de-obra e baixa produtividade tem levado a atenção da gerência para as áreas produtivas, onde uma metodologia de trabalho em equipe foi implantada em 1993 e a hierarquia da empresa foi reestruturada. Estas mudanças não trouxeram os resultados esperados e os custos de manufatura continuam crescendo a cada ano.

6.2.1.1 - Participação da NPC no mercado

As participações de mercado em termos percentuais possuem um comportamento diferenciado para cada empresa. A empresa de Fargo é líder no seu mercado, possuindo mais três concorrentes importantes. Sua participação está em torno de 50% e há uma tendência de redução devido à acirrada concorrência principalmente em função de preço.

Em Denver a Northwest ocupa a segunda posição, sendo detentora de uma fatia de 30% do mercado, possuindo mais três concorrentes importantes. Sua participação tem uma tendência de crescimento porque a empresa ainda é relativamente nova e ainda pode conquistar novos mercados.

6.2.1.2 - Expectativas do cliente

Os clientes da NPC são fotógrafos profissionais que fotografam principalmente escolas, casamentos e posters individuais e em grupos. Suas expectativas em relação a qualidade do produto são bastante altas, pois seus clientes terão de avaliar o produto antes de adquiri-lo. Se os fotógrafos não aceitarem a qualidade de cor, densidade e retoques, então a empresa se responsabilizará em refazer a fotografia sem qualquer custo para o cliente. A filosofia da empresa é satisfazer o cliente a qualquer custo. Os clientes esperam que o produto possua qualidade de cor, manuseio, tempo de entrega, precisão das faturas e preços justos.

Estas informações podem ser utilizadas para priorizar melhorias, pois a principal objetivo de investir em qualidade é obter total satisfação do cliente. Portanto, compreender as expectativas dos clientes torna-se um importante passo no sentido de atingir objetivos de desenvolvimento dos processos.

A seguir, no quadro 6, apresenta-se um sumário das reclamações dos clientes e causas de devoluções (remake description) durante o ano de 1994. De acordo com as expectativas dos clientes, as prioridades de melhorias do produto e serviço estão descritas na última coluna.

A	B	C	D	E	F	G
Remake Description	# of Orders	% of total remakes	# of Calls	% of total calls	C x E	Priority
Customer ???	1043	16.64%	0	0.00%	0.00%	
Inst. Multipak	529	8.44%	17	3.57%	0.30%	3
Inst. port pkg	482	7.69%	9	1.89%	0.15%	6
Dust	405	6.46%	7	1.47%	0.10%	9
Warm Color	400	6.38%	36	7.56%	0.48%	1
Light	319	5.09%	20	4.20%	0.21%	5
Dark	317	5.06%	10	2.10%	0.11%	8
Damage-Print Handl.	314	5.01%	5	1.05%	0.05%	12
Damage-Machine	294	4.69%	29	6.09%	0.29%	4
Retouching	287	4.58%	10	2.10%	0.10%	9
Inst. Finishing	287	4.58%	14	2.94%	0.13%	7
Cool	278	4.44%	10	2.10%	0.09%	10
Inst. Pkg Machine	240	3.83%	0	0.00%	0.00%	
Inst. Pkg Preview	224	3.57%	54	11.34%	0.41%	2
Inst. Order Entry	161	2.57%	20	4.20%	0.11%	8
Inst. Art Dept	154	2.46%	7	1.47%	0.04%	13
Damage-Neg Handl.	108	1.72%	24	5.04%	0.09%	10
Customer Masking	102	1.63%	1	0.21%	0.00%	
Inst. Final Check	93	1.48%	22	4.62%	0.07%	11
11X14 Missed	72	1.15%	0	0.00%	0.00%	
Inst. Custom	63	1.01%	7	1.47%	0.01%	
Damage Masking	31	0.49%	1	0.21%	0.00%	
Damage Courier	22	0.35%	6	1.26%	0.00%	
Damage	20	0.32%	3	0.63%	0.00%	
Damage UPS	13	0.21%	1	0.21%	0.00%	
No Description	9	0.14%	76	15.97%	0.02%	
Misshipment	0	0.00%	87	18.28%	0.00%	
Total	6267	100.00%	476	100.00%		

Quadro 6: Porcentagem referente às principais causas
de devoluções e reclamações em 1994

6.2.2 - Mapeamento dos processos

O levantamento destas informações deu-se através da aplicação da metodologia de conhecimento do processo proposta por Harrington. Foram feitas entrevistas com gerentes, supervisores e pessoas que trabalham diretamente com os processos. Procurou-se, através destas entrevistas, identificar os principais processos e atividades, seus problemas e dificuldades e criou-se um formulário com o objetivo de levantar tais informações e adaptá-las para a próxima etapa, ou seja, a obtenção de medidas.

A figura abaixo apresenta a visão macro dos processos da NPC:

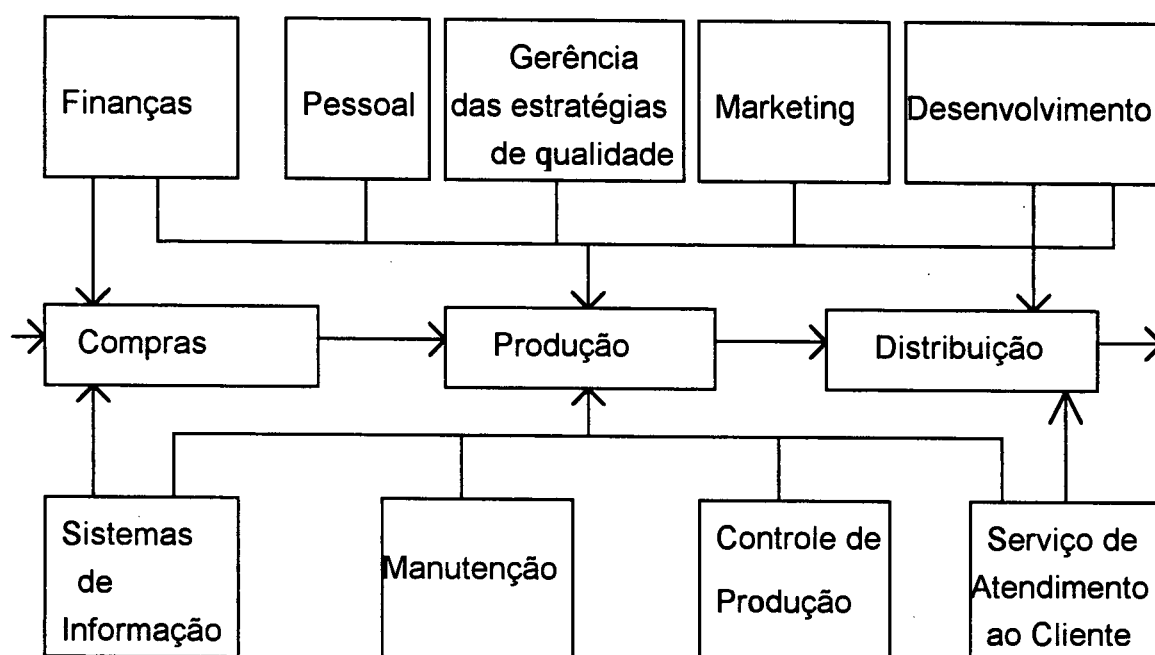


Fig 11: Visão macro dos processos da NPC

A aplicação da metodologia de gerenciamento dos custos da não qualidade deu-se no macro processo Produção, por ser este o processo crítico segundo a gerência da empresa e por apresentar maiores dados dos custos da não qualidade. A fase de busca de soluções foi aplicada em um processo piloto de acordo com critérios de escolha de processos críticos. Assim, o macro processo Produção consiste dos seguintes processos, como mostra a figura 12:

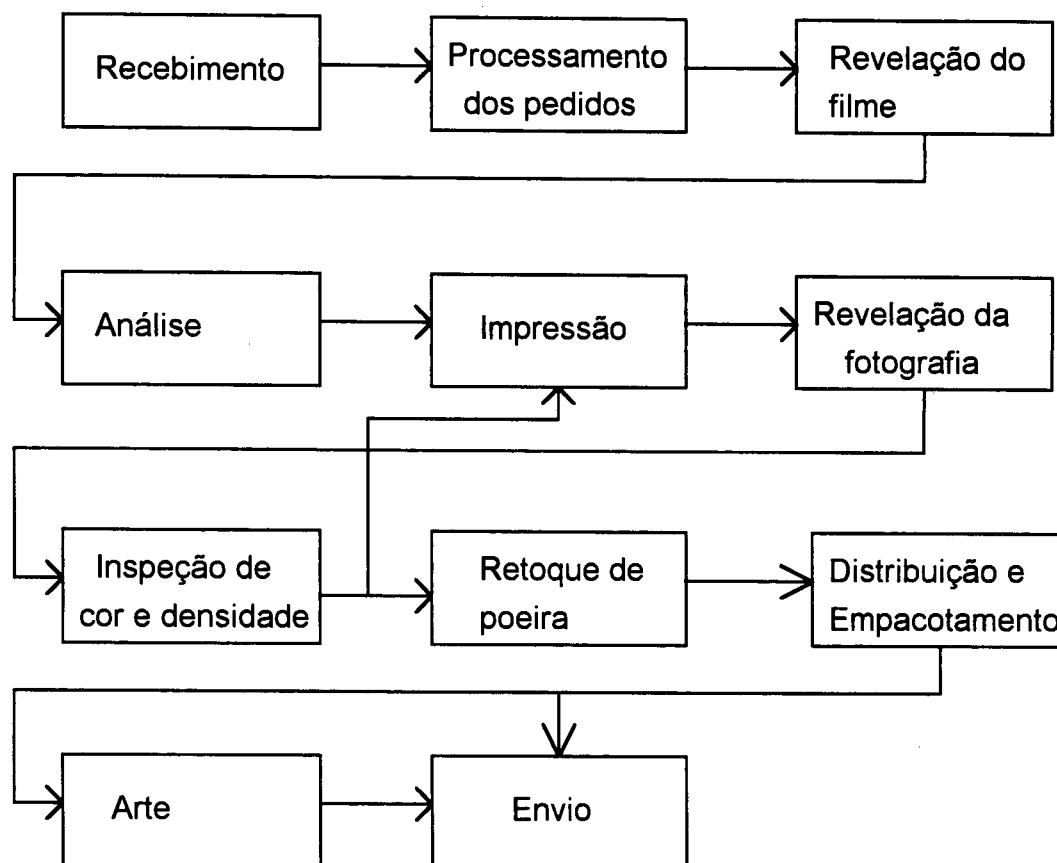


Fig 12: Processos Produtivos da NPC

Informações detalhadas sobre as atividades de cada processo, seu tempo de ciclo, classificação em agregadoras de valor ou não agregadoras de valor, entradas, saídas, problemas, equipamentos e sugestões de melhorias foram obtidas através de entrevistas individuais com os funcionários de cada processo.

A partir das informações obtidas, escolheu-se quais os processos críticos que seriam trabalhados nesta análise. Os critérios para escolha foram os custos da não qualidade, perda da capacidade produtiva e necessidade de melhoria segundo os clientes internos. A seguir, apresenta-se a coleta de dados dos processos que foram trabalhados com busca de soluções e acompanhamento dos custos da não qualidade.

Formulário de Coleta de Dados nos Processos

Este formulário de coleta de dados classifica as atividades em A (agregadoras de valor) e N (não agregadoras de valor)

1. Descrição do processo: Análise

Atividade	Tempo de ciclo	
	A	N
1. Tempo de espera		10 min
2. Setup		30 s
3. Leitura do código de barras	5 s	
4. Análise (por negativo)	2 s	
5. Tempo de espera		10 min
6. Transporte		5 min
Total	7 s	25.50 min
tempo de processamento: 5.37 m		
eficiência do ciclo: 22%		
OBS: 150 rolos de filme por hora		

Entradas	Saídas
Filme	Filme analisado
Pedidos	Pedidos

Problemas com as entradas	Problemas com as saídas
Filme sujo	Canal não está correto
Filme pouco exposto	Pedidos vão para a impressora errada
Tipo de filme marcado erroneamente	Pedidos são perdidos ou mal colocados
Pedidos trocados	Cor não satisfatória

Pedido não está no sistema ou foi digitado erroneamente	
---	--

Equipamentos	Vida útil	Preço de mercado
Analyser		

Número de funcionários: 1

Problemas encontrados no trabalho:

- Olhos ficam cansados após 3 horas de trabalho;
- A mudança de ambiente faz com que as cores sejam percebidas de forma diferente;
- As cores nas impressoras não vão de encontro com os *analysers*;
- Após um longo período de tempo, a pessoa acostuma-se com a máquina e passa a analisar automaticamente, o que acarreta em cores não consistentes;
- Após um certo período de tempo, não se olha mais a fotografia mestre na tela;
- Antes de ir para outras áreas e auxiliar outras equipes, todos querem adiantar o seu trabalho (não existe planejamento da produção);
- Manuseio do filme acarreta em poeira no mesmo;
- Não existe bastante tempo utilizado em treinamento.

Sugestões:

- Mudar as pessoas de posição mais frequentemente;
- As pessoas poderiam ser mais positivas em seu trabalho.

Formulário de Coleta de Dados nos Processos

1. Descrição do processo: Impressão de portraits - Printer 18

Atividade	Tempo de ciclo	
	A	N
1. Setup		7 min
2. Tempo de espera		48 h
3. Registrar código de barras no sistema	1 s	-
4. Limpar negativo com ar	3 s	4 s
5. Limpar negativo estático	4 s	
6. Setup - colocar negativo na impressora		5 s
7. Imprimir	10 s	
8. Remover negativo da impressora		1 s
9. Tempo de espera		30 min
10. Transporte		1 min
Total	18 s	48:39:10
Tempo de processamento: 24 s		
Eficiência do ciclo: 0,1%		
Revelação do papel		
11. Pesar papel		10 s
12. completar formulário (roll tag)	15 s	
13. Colocar papel no AGFA	30 s	
14. Revelar	6 min	
15. Tempo de espera		10 min
Total	6.75 min	10.17 min
Tempo de processamento: 6.55 min		
Eficiência do ciclo: 40,80 %		

Entradas	Saídas
Negativos	Negativos
Pedidos	Pedidos
	Fotografias

Problemas com as entradas	Problemas com as saídas
- Negativos sujos devem ser limpos e lavados	- Fotografias enfumaçadas
- Pedidos nas pastas erradas	- Manchas
- Pedidos atrasados	- Logos sujos
- Negativos arranhados	

Equipamentos	Vida útil	Preço de mercado
Impressora 18		

Número de funcionários: 1

Problemas encontrados no trabalho:

- Poeira (proveniente do equipamento e do papel);
- Equipamento para de funcionar;
- Acaba o papel;
- Poeira em cima da mesa;
- Funcionários que trabalham a noite as vezes apertam demais os parafusos e torna-se mais difícil trabalhar;
- Fotógrafos usam fita barata, o que causa manchas nas fotografias;
- *Masking* ruim (impossível de verificar neste processo).

Sugestões:

- Estamos colocando um aspirador de pó dentro da impressora para absorver a poeira;
- Utilizar fita Scotch nos negativos.

Formulário de Coleta de Dados nos Processos

1. Descrição do processo: Impressão de casamentos - Printer 17

Atividade

Tempo de ciclo

A N

1. Tempo de espera		24 h
2. Registrar código de barras	1 s	
3. Mudar o tamanho do prato (mask)		10 s
4. Limpar negativos com ar	2 s	
5. Ar estático	3 s	
6. Colocar negativo na impressora		1 s
7. Imprimir	10 s	
8. remover negativo da impressora		1 s
9. remover papel da impressora		3 min
10. Tempo de espera		10 min
11. Transporte		1 min
Total	16 s	24:14:12
Tempo de processamento: 14,28 min		
Eficiência do ciclo: 0.99%		
12. Pesar papel		10 s
13. Completar formulário (roll tag)	15 s	
14. Colocar papel na AGFA	30 s	
15. Revelar	6 min	
16. Tempo de espera		10 min
Total	6.45 min	10.17 min
Tempo de processamento: 6.55 min		
Eficiência do ciclo: 40,80%		

Entradas	Saídas
Negativos	Negativos
Pedidos	Pedidos
	fotografias

Problemas com as entradas	Problemas com as saídas
- Pedidos digitados erroneamente	- Cabeças muito altas
- Pedido nas pastas erradas	- Cabeças muito baixas
- Logos não estão prontos	- Marcas de dedos nos negativos
- Masking ruim	
- Poeira nos negativos	
- Poeira nas impressoras	

Equipamentos	Vida útil	Preço de mercado
Impressora 17		

Número de funcionários: 5

Problemas encontrados no trabalho:

- Poeira;
- Manchas nos pratos;
- Manusear o negativo sem os devidos cuidados pode danificá-lo;
- Pedido tem de ser *remasked*;
- Muito ou pouco ar pode causar problemas de poeira;
- Pessoas entrando e saindo o tempo todo causam movimentação de poeira;
- Rolos de papel muito grandes (5 quilos ou mais).

Formulário de Coleta de Dados nos Processos

1. Descrição do processo: Impressora 8 - Memory-mates

Atividade	Tempo de ciclo	
	A	N
1. Setup		10 min
2. Tempo de espera		24 h
3. Limpar negativos	2 min	
4. Mudar deck (de 10 a 15 vezes em quatro horas)		2.30 min
5. Colocar negativos na impressora		5 s
6. Limpar negativos com ar	5 s	
7. Imprimir	1 min	
8. remover negativos		10 s
9. Imprimir mestre (no rolo de filme)	5 s	
10. remover rolo de papel da impressora		1 min
11. Preencher formulário (roll tag)	5 s	
12. Transporte		1 min
total	3:15 min	24:14:45
Tempo de processamento: 8 min		
Eficiência do ciclo: 1,25%		
13. Pesar papel		10 s
14. Colocar papel na AGFA	1 min	
15. Revelar	6 min	
total	7 min	10 s

Entradas	Saídas
- Pedidos	- Pedidos
- Negativos	- Negativos
	- Fotografias

Problemas com as entradas	Problemas com as saídas
- Pedidos registrados erroneamente	- Fotografias estão viradas
- Masking ruim	- Cabeças muito altas
- Informações para retrabalho não são registradas no sistema por outros departamento (cor, empacotamento, inspeção final)	- Overlays muito baixos
- Fotografia e luz ruim (problema do fotógrafo)	- Fotografias manchadas
- Poeira nos negativos	- Número do pedido registrado erroneamente (registro de pedidos)

Equipamentos	Vida útil	Preço de mercado
Impressora 8		
Impressora 6		
Limpador de negativos		

Número de funcionários: 2

Problemas encontrados no trabalho:

- Filmes ficam trancados nas impressoras;
- Impressora não consegue ler informações editadas nos negativos;
- Quanto mais os negativos voltam para serem reimpressos, maior quantidade de poeira e arranhões acumulam-se nos mesmos;
- Os overlays não se adaptam aos pratos. Toma-se um longo tempo para afixá-los adequadamente;
- Fotógrafos com poses ruins (cabeças muito próximas às bordas);
- Cola grudada nos negativos levam a manchas;
- Tem-se mais problemas com cola e outras sujeiras nos negativos do que com poeira;
- Temos que trocar a fotografia mestre muitas vezes em um mesmo dia, pois a coloração das impressoras e *analysers* não é consistente;

Sugestões:

- Não existe bastante tempo para treinamento;
- Não deveríamos imprimir rolos de papel com mais de 50 pés;
- Quando temos manchas, podemos detectá-las mais cedo quando os rolos de papel são menores;
- É importante que haja comunicação entre os departamentos para que as pessoas possam ter um retorno das coisas que não saíram corretas.

6.3 - OBTENÇÃO DE MEDIDAS

O objetivo deste sistema de custos da não qualidade é fornecer medidas financeiras de suporte ao programa de melhoria, no sentido de gerenciar as variâncias do sistema produtivo de forma a proporcionar retorno para a organização.

Assim, através do mapeamento de processos, foram identificadas 27 atividades no processo produtivo que comporão o sistema de custos da empresa. Para cada atividade, buscou-se identificar seus itens de custos diretos e indiretos, alocando-se os custos às atividades de acordo com a metodologia das UEAs. A lista das atividades está descrita abaixo:

A seguir, na tabela 1, apresenta-se os Foto-custos das atividades por hora em Unidades de Esforço de Atividades. Informações detalhadas dos itens de custos de cada atividade são apresentadas no Anexo A.

ATIVIDADE	UEA FIXA	UEA VARIÁVEL	TOTAL
A001	3,3923	14,7847	18,1770
A002	4,3476	14,8062	19,1538
A003	3,5645	14,9172	18,4817
A004	9,0066	37,6821	46,6887
A005	7,8857	15,5082	23,3939
A006	9,2789	17,3013	26,5802
A007	8,9188	17,3013	26,2201
A008	15,2466	17,3013	32,5479
A009	6,6192	17,3013	23,9205
A010	8,8741	70,4966	79,3707
A011	3,3394	14,6357	17,9751
A012	6,2913	16,3493	22,6406
A013	5,500	21,8708	27,3708
A014	3,8344	17,4917	21,3261
A015	3,7086	16,2301	19,9387
A016	3,3813	27,1631	30,5444
A017	3,9480	14,6316	18,5796
A018	3,0553	13,4876	16,5429
A019	2,6571	12,6755	15,3326
A020	3,3592	14,6788	18,0380
A021	3,7947	20,3973	24,1920
A022	7,2284	14,6192	21,8476
A023	5,5927	18,4139	24,0066
A024	4,0397	21,1506	25,1903
A025	3,8807	17,1109	20,9916
A026	4,1059	40,5960	44,7019
A027	4,2334	18,7135	22,9469

Tabela 1: Foto-custos das atividades

Para esta aplicação, escolheu-se nove produtos da empresa que são responsáveis por aproximadamente 75% das vendas da empresa. As informações

sobre os tempos-padrão dos produtos nas atividades acima, foram obtidas através de dados históricos e também da análise feita no mapeamento de processos. O quadro abaixo apresenta os tempos-padrão em fração de horas dos nove produtos para cada atividade:

	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009
A001	0.0042	0.0042	0.0031	0	0.0031	0	0.0028	0.0022	0.0042
A002	0.0028	0.0028	0.0019	0.0014	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028	0.0028
A003	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0056	0.0006	0.0006	0.0006
A004	0.0012	0.0012	0	0.0012	0	0.0012	0.0012	0.0012	0.0012
A005	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0025	0.0033	0.0025	0.0025	0.0025
A006	0	0	0.0069	0	0	0	0	0	0
A007	0	0	0	0	0.0064	0	0	0	0
A008	0.0083	0.0128	0	0	0	0	0.0064	0.0064	0.0128
A009	0	0	0	0.0028	0	0	0	0	0
A010	0.0010	0.0008	0.0010	0.0003	0.0009	0	0.0004	0.0003	0.0008
A011	0.0058	0.0011	0.0058	0	0.0064	0	0.0011	0.0006	0.0017
A012	0.0028	0.0028	0	0.0014	0	0.0097	0.0028	0	0.0028
A013	0.0026	0.0026	0.0026	0.0017	0.0019	0	0.0014	0.0014	0.0022
A014	0	0	0	0	0.0070	0	0	0	0
A015	0	0.0139	0	0	0	0	0.0042	0.0125	0.0125
A016	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A017	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A018	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A019	0	0.0142	0	0	0	0	0	0	0
A020	0	0	0	0.0019	0	0	0	0	0
A021	0	0	0.0053	0	0	0	0	0	0
A022	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A023	0	0	0	0.0028	0	0	0	0	0
A024	0	0	0.0056	0	0.0056	0.0028	0	0	0
A025	0.0008	0.0028	0.0008	0.0008	0.0017	0.0017	0.0014	0.0008	0.0014
A026	0.0014	0.0014	0.0019	0.0006	0.0006	0.0011	0.0006	0.0006	0.0014
A027	0.00333								

Tabela 2: Tempos-padrão dos produtos nas atividades

Através dos tempos-padrão dos produtos e dos foto-custos das atividades, obteve-se os foto-custo dos produtos e seus equivalentes em Unidades de Esforço de Atividades, conforme mostra o quadro 3.

	P001		P002		P003		P004		P005		P006		P007		P008		P009	
	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V	F	V
A001	0	0	0.014	0.062	0.01	0.045	0	0	0.01	0.045	0	0	0.009	0.041	0.008	0.033	0.014	0.062
A002	1E-04	5E-04	0.012	0.041	0.008	0.029	0.006	0.021	0.012	0.041	0.012	0.041	0.012	0.041	0.012	0.041	0.012	0.041
A003	0.002	0.008	0.002	0.008	0.002	0.008	0.002	0.008	0.002	0.008	0.02	0.083	0.002	0.008	0.002	0.008	0.002	0.008
A004	0.011	0.044	0.011	0.044	0	0	0.011	0.044	0	0	0.011	0.044	0.011	0.044	0.011	0.044	0.011	0.044
A005	1E-04	3E-04	0.02	0.039	0.02	0.039	0.02	0.039	0.02	0.039	0.026	0.052	0.02	0.039	0.02	0.039	0.02	0.039
A006	0	0	0	0	0.064	0.12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A007	0	0	0	0	0	0	0	0	0.057	0.111			0	0	0	0	0	0
A008	0.044	0.05	0.195	0.221	0	0	0	0	0	0			0.097	0.111	0.097	0.111	0.195	0.221
A009	0	0	0	0	0	0	0.018	0.048	0	0			0	0	0	0	0	0
A010	0.009	0.072	0.007	0.007	0.009	0.07	0.003	0.023	0.008	0.066			0.003	0.003	0.002	0.02	0.007	0.055
A011	0.001	0.005	0.004	0.016	0.019	0.085	0	0	0.021	0.094			0.004	0.016	0.002	0.008	0	0
A012	0.002	0.005	0.017	0.045	0	0	0.009	0.023	0	0	0.061	0.159	0.017	0.045	0	0	0.017	0.045
A013	3E-04	0.001	0.014	0.056	0.014	0.056	0.009	0.036	0.01	0.041			0.008	0.03	0.008	0.03	0.012	0.049
A014	0	0	0	0	0	0	0	0	0.027	0.122			0	0	0	0	0	0
A015	0	0	0.052	0.225	0	0	0	0	0	0			0.015	0.068	0.046	0.203	0.046	0.203
A019	0	0	0.038	0.18	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
A020	0	0	0	0	0	0	0.007	0.029	0	0			0	0	0	0	0	0
A021	0	0	0	0	0.02	0.108	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
A022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0
A023	0	0	0	0	0	0	0.016	0.051	0	0			0	0	0	0	0	0
A024	0	0	0	0	0.022	0.118	0	0	0.022	0.118	0.011	0.059	0	0	0	0	0	0
A025	1E-04	4E-04	0.011	0.048	0.003	0.014	0.003	0.014	0.006	0.029	0.006	0.029	0.005	0.024	0.003	0.014	0.005	0.024
A026	3E-05	3E-04	0.006	0.056	0.008	0.079	0.002	0.023	0.002	0.023	0.005	0.045	0.002	0.023	0.002	0.023	0.006	0.056
A027	0.014	0.062																
A028		0.025		0.166		0.215		0.05		0.066		0.05		0.166		0.166		0.166
TOTAL	0.084	0.275	0.401	1.215	0.201	0.987	0.105	0.409	0.199	0.802	0.152	0.561	0.207	0.659	0.213	0.739	0.347	1.012

Tabela 3: Foto-custos das atividades

O Foto-custo total dos produtos em UEAs é:

P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009
0,359	1,615	1.188	0,514	1,00	0,713	0,866	0,952	1,359

Tabela 4: Equivalentes dos produtos em UEAs

6.3.1 - Obtenção de medidas dos custos da não qualidade

Esta fase consistiu-se da identificação dos itens dos custos da má qualidade a serem considerados para este modelo nesta empresa, e na obtenção das medidas destes custos através das UEAs.

A ênfase desta análise está nos custos da não qualidade, e portanto, estes custos foram avaliados com mais atenção do que os custos relacionados com a prevenção da qualidade. Os itens dos custos da qualidade que foram avaliados são apresentados a seguir, assim como outros itens que não foram obtidos devido à falta de disponibilidade e complexidade de obtenção destes dados.

- PREVENÇÃO

Avaliados: Manutenção preventiva, treinamento, reuniões de equipes, entrevistas com pessoal, visitas de atendimento ao consumidor, reuniões de produção, manutenção de software, reuniões financeiras, seminários com clientes.

Não avaliados: Planejamento da qualidade, revisão de novos produtos, controle de processo, relatórios de qualidade, análise de dados, planejamento e gerência do sistema de qualidade, controle dos equipamentos, suporte aos recursos humanos, manutenção do sistema de qualidade, estudo do processo, informação para qualidade, controle de compras.

- FALHAS INTERNAS

Avaliados: Retoque de manchas, correção de cor, desperdício de papel, retrabalho, retestes, custo do “turnover”, atrasos nas reuniões, transporte.

Não avaliados: Custo das paradas, produtos na fila, falhas do fornecedor, utilização de material rejeitado para outras atividades, ações corretivas derivadas de processos e materiais ruins, tempo da gerência para resolver problemas devido a má qualidade, atrasos dos pedidos, contas erradas.

- FALHAS EXTERNAS

Avaliados: Processamento de reclamações, custo das devoluções, serviço de atendimento ao cliente, custo do envio de devoluções, tempo da gerência para atender clientes insatisfeitos.

Não avaliados: Custos de garantias, concessões aos clientes, descontos, custos de garantias após término do prazo, créditos devido a erros nas faturas, custo da imagem da empresa devido a má qualidade.

A seguir apresenta-se um sumário dos custos da qualidade da empresa para o ano de 1994. Os dados da tabela 5 estão expressos em dólares americanos.

PREVENÇÃO	US\$
Manutenção	55137.60
Reuniões de equipe	7070.27
Treinamento	12000.00
Entrevistas de pessoal	9269.28
Visitas de atendimento ao consumidor	8175.00
Reuniões da produção	16128.00
Manutenção de software	5960.00
Seminários com clientes	13020.00
Total dos custos de prevenção:	126760.20
% do faturamento:	3,40 %
FALHAS INTERNAS	
Retoque de manchas	63784.14
Inspeção de cor	85237.10
Transporte	23876.33
Retrabalho (cor e poeira)	146749.10
Retrabalho (testes)	95893.00
Desperdício de papel	141573.60
Manutenção corretiva	23030.40
Imposto de desemprego	18300.00
Reuniões tardias	9672.00
Checagem final	54773.13
Total das falhas internas	662888.80
% do faturamento:	17,81 %
FALHAS EXTERNAS	
Devoluções	96047.00
Custo de envio das devoluções	4438.72
Processamento de reclamações:	
Pedidos atrasados	23018.40
problemas com os pedidos	15345.60
fatura com erros	7672.80
dúvidas sobre preços	7672.80
Tempo gasto pela gerência para atender clientes insatisfeitos	19000.00
Total das falhas externas	173195.30
% do faturamento:	4,65 %
Custos totais da não qualidade:	856202.30
% do faturamento:	22,46 %

Tabela 5: Sumário dos custos da qualidade de 1994

Estes dados mostram o quanto a má qualidade custa em média por ano para esta empresa. Os itens mais custosos são desperdício de papel e retrabalho, que estão diretamente relacionados. Com estes dados, esta metodologia de gerenciamento busca identificar as causas das falhas internas para posterior busca de soluções para os problemas causados pelas falhas internas. A seguir apresenta-se os custos da não qualidade nas atividades do processo produtivo:

ESTIMATIVA DOS CUSTOS DA NÃO QUALIDADE INTERNOS DE 1994				
ATIVIDADE	CUSTO US\$		ATIVIDADE	CUSTO US\$
A001	3519.96		A015	55844.45
A002	3705.90		A016	11822.99
A003	3577.67		A017	7193.81
A004	15387.84		A018	6405.18
A005	9232.70		A019	6058.96
A006	10277.79		A020	6982.23
A007	10149.56		A021	83641.32
A008	12598.79		A022	8456.90
A009	9258.35		A023	107014.20
A010	21504.51		A024	54792.00
A011	78120.00		A025	8123.49
A012	8771.06		A026	17311.32
A013	59544.00		A027	8886.47
A014	58707.63			
			Total	686889.20

Tabela 6: Custos da não qualidade nas atividades dos processos produtivos

Estes dados servem para mostrar quais as atividades do processo produtivo são atualmente mais custosas e, portanto, necessitam maior atenção da gerência.

Assim, com base nas informações dos custos da não qualidade, a equipe de melhorias passou para a próxima etapa, ou seja, a escolha e priorização dos processos críticos.

6.4 - ESCOLHA DOS PROCESSOS CRÍTICOS

Para estabelecer quais os processos críticos e organizar o plano de melhorias, uma equipe de melhorias foi organizada, sendo composta pelo gerente de produção, gerente de qualidade e um consultor externo. Os critérios escolhidos para a análise foram os custos da não qualidade, capacidade de produção desperdiçada e a necessidade de ações de melhorias nos processos.

O critério necessidade de melhoria está baseado na experiência dos gerentes de produção e de qualidade e nas expectativas dos clientes, avaliadas anteriormente.

Assim, os critérios para escolha dos processos críticos e os seus pesos correspondentes são apresentados na tabela 7.

Peso	Custos da não qualidade relacionados com o processo	Capacidade de produção desperdiçada	Necessidade de melhorias (quando)
7	Muito altos	Muito alta	Imediatamente
5	Altos	Alta	Logo
3	Médios	Média	Assim que possível
1	Baixos	Baixa	Sem urgência

Tabela 7: Critérios para escolha de processos críticos

Estes critérios serviram para elaborar uma matriz de decisão, mostrada na tabela 8, e avaliar quais os processos críticos que serão trabalhados no projeto piloto de busca de soluções e monitoramento dos custos da não qualidade:

Atividade	Custos da não qualidade relacionados com o processo (A)	Capacidade produtiva desperdiçada (B)	Necessidade de melhorias (quando) (C)	TOTAL AxBxC	PRIORIDADE
A001	1	1	1	1	11
A002	5	1	3	15	9
A003	3	1	1	3	10
A004	7	1	3	21	8
A005	7	3	7	147	3
A006	5	5	5	125	4
A007	5	5	5	125	4
A008	5	5	5	125	4
A009	7	5	7	245	2
A010	7	1	3	21	8
A011	1	5	3	15	9
A012	5	1	3	15	9
A013	7	7	7	343	1
A014	5	1	3	15	9
A015	5	1	3	15	9
A019	3	1	1	3	10
A020	5	1	3	15	9
A021	5	3	5	75	5
A022	5	1	3	15	9
A023	3	3	5	45	6
A024	5	1	5	25	7
A025	5	1	5	25	7
A026	7	1	3	21	8
A027	5	1	3	15	9

Tabela 8: Matriz de decisão para priorização dos processos críticos

De acordo com esta matriz de decisão, a atividade mais crítica é a de inspeção de cor. Porém, como esta atividade está sendo alterado juntamente com

a atividade de análise, que é prioridade 3, a equipe de melhorias decidiu trabalhar com as prioridades 2 e 4, ou seja, os processos de impressão.

6.5 - ANÁLISE DE CUSTOS NOS PROCESSOS CRÍTICOS

As tabelas 9 e 10 apresentam o levantamento de medidas de custos da não qualidade nos processos críticos, assim como o total destes custos em toda a empresa nos meses de janeiro a março de 1995. O objetivo da apresentação destas medidas é compará-las com essas mesmas medidas nos períodos de abril a junho, quando melhorias foram implementadas nestas atividades. Tais medidas estão expressas em UEAs.

CUSTOS DA NÃO QUALIDADE

ATIVIDADE	jan	% vendas	fev	% vendas	março	% vendas
A006	769.09	0.036	844.62	0.046	795.88	0.045
A007	648.20	0.047	597.45	0.047	517.39	0.040
A008	492.65	0.036	774.22	0.049	546.86	0.042
A009	486.96	0.019	436.14	0.021	463.20	0.018

Tabela 9: Custos da não qualidade nas atividades do processo crítico

Este quadro mostra um aumento dos custos da não qualidade em fevereiro, tendendo estes a diminuir um pouco em março nestas quatro atividades do processo de impressão. O mesmo não acontece com o total dos custos da não qualidade para estes meses, apresentados na tabela 10.

FALHAS INTERNAS	Janeiro	Fevereiro	Março
Retoque de manchas	4268.66	3907.96	3806.40
Inspeção de cor	5697.98	5214.70	5432.04
Transporte	1960.48	2042.77	2024.07
Checagem final	5719.11	5196.77	5140.05
Retrabalho - cor	9938.77	10368.78	9560.83
Retrabalho - testes	2484.69	2592.19	2390.20
Desperdício de papel	7084.75	8101.41	8388.60
Manutenção corretiva	1998.28	1998.28	1998.28
Taxas de desemprego	1502.63	1565.70	1551.37
Reuniões tardias	794.17	827.51	819.93
Total	41449.58	41816.11	41111.82
Porcentagem do faturamento:	23%	24.41%	24.30%

Tabela 10: Custos da não qualidade das falhas internas

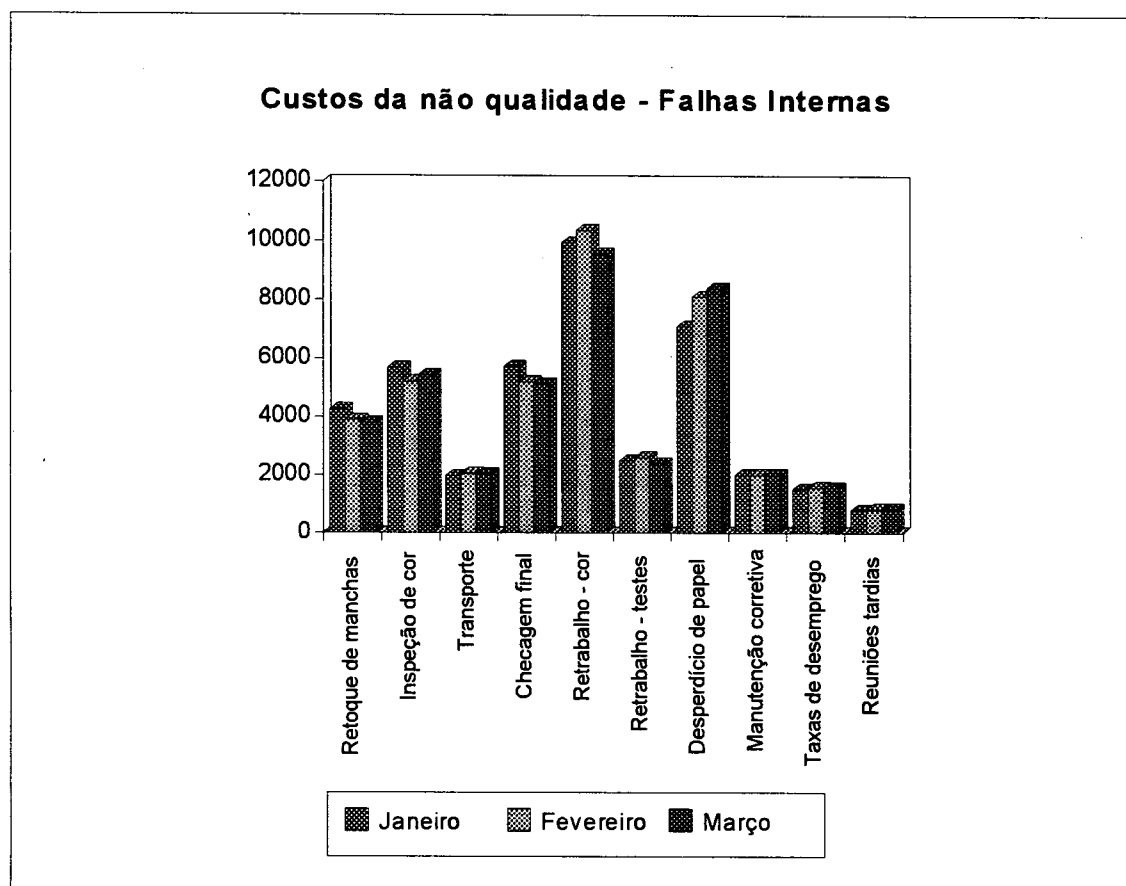


Fig 13: Custos da não qualidade - Falhas Internas

Pode-se observar uma uniformidade nos custos da não qualidade nos três meses avaliados, sendo que o retrabalho e desperdício de papel são os dois itens mais relevantes e que se relacionam diretamente. As principais causas do desperdício de papel e retrabalho são poeira, derivada do processo de impressão, e inconsistência de cor, derivada do processo de análise e inconsistência do sistema. Estes dados fornecem suporte suficiente para o gerenciamento e controle destes dois fatores com o objetivo de diminuir os custos da não qualidade desta empresa.

Outro produto deste modelo é a análise de eficiência e eficácia dos processos. Isto serve para comparar os desempenhos dos processos nos períodos desejados e para definir metas de produção. As tabelas 11, 12 e 13 mostram esta análise em UEAs para três meses.

Mês 1 - Janeiro

Atividade	Capacidade	Capacidade	Produção	Eficiência	Eficácia
	Instalada	Planejada	Vendida		
	A	B	C	C/A	C/B
A006	7973.7	3245.12	3245.12	40.70%	100.00%
A007	7865.7	2274.39	2274.39	28.92%	100.00%
A008	4882.05	3789.68	3789.68	77.62%	100.00%
A009	7176	3224.95	3224.95	44.94%	100.00%
TOTAL	27897.45	12534.14	12534.14	44.93%	100.00%

Tabela 11: Análise de eficiência e eficácia - mês 1

Mês 2 - Fevereiro

Atividade	Capacidade Instalada	Capacidade Planejada	Produção Vendida	Eficiência	Eficácia
	A	B	C	C/A	C/B
A006	7973.7	2796.31	2796.31	35.07%	100.00%
A007	7865.7	2096.31	2096.31	26.65%	100.00%
A008	4882.05	4325.29	4325.29	88.60%	100.00%
A009	7176	2659.43	2659.43	37.06%	100.00%
TOTAL	27897.45	11877.34	11877.34	42.58%	100.00%

Tabela 12: Análise de eficiência e eficácia - mês 2

Mês 3 - Março

Atividade	Capacidade Instalada	Capacidade Planejada	Produção Vendida	Eficiência	Eficácia
	A	B	C	C/A	C/B
A006	7973.7	2734.99	2734.99	34.30%	100.00%
A007	7865.7	2164.83	2164.83	27.52%	100.00%
A008	4882.05	3645.75	3645.75	74.68%	100.00%
A009	7176	3239.17	3239.17	45.14%	100.00%
TOTAL	27897.45	11784.74	11784.74	42.24%	100.00%

Tabela 13: Análise de eficiência e eficácia - mês 3

O custos da não qualidade em termos do volume de produção nestas atividades variam entre 25% e 30% do total produzido. Assim, apesar de a empresa estar utilizando aproximadamente 70% de sua capacidade total, sua eficiência fica em torno de 42%, devido a desperdícios causados por falhas internas.

Existem grandes oportunidades de melhorias no processo que podem também trazer retorno financeiro para a empresa. Por isso, a próxima etapa é a busca de soluções para os problemas encontrados.

6.6 - BUSCA DE SOLUÇÕES

Para esta etapa, organizou-se uma equipe de melhoria, composta por voluntários que trabalham no processo de impressão e também por pessoas de outras áreas, que podem oferecer uma visão externa dos problemas e relacioná-los com suas áreas. Assim, fizeram parte da equipe de melhoria: um consultor externo, gerente de produção, gerente de qualidade, dois operadores do departamento de impressão, um funcionário do departamento artístico e um funcionário do departamento de manutenção.

A equipe reuniu-se uma vez por semana nos meses de maio e junho para avaliar o processo e buscar soluções para os problemas encontrados. Os resultados desta fase são apresentados a seguir.

6.6.1 - Descrição do processo

O processo de impressão consiste em imprimir em papel fotográfico uma imagem proveniente de um negativo. Este processo utiliza uma impressora Lucht, estando esta ligada ao sistema computadorizado da empresa para controle de cor, densidade, tamanho e número de poses.

O ambiente de trabalho é uma sala sensivelmente escura, para proteger a qualidade da fotografia. O processo de impressão recebe suas entradas dos processos de registro de pedidos, revelação e diretamente dos clientes. Após a

impressão, as fotografias são enviadas para os departamentos de embalagem, checagem final ou para o cliente.

6.6.2 - Expectativas do cliente em relação ao processo

Através da análise das informações provenientes do mapeamento de processos e da experiência dos membros da equipe de melhorias, as expectativas do cliente foram definidas como cor consistente, preço justo, prazos corretos, fotografias sem poeira, sem arranhões e pedidos de acordo com as instruções dos clientes.

6.6.3 - Definição de metas para o processo de impressão

O principal objetivo deste processo é imprimir uma fotografia e vendê-la. Além disso, através da diminuição de poeira nas fotografias, pretende-se também diminuir os índices de desperdício de papel e retrabalho.

Para atingir estes objetivos, a fotografia e os serviços oferecidos pela empresa devem ter as seguintes características:

Características	Percentual atingido pelo empresa?
Fotografia de boa qualidade	100 %
Entrega no prazo	80 %
Consistência	50 %
Pedidos corretos	95 %

Tabela 14: Características de qualidade da fotografia

Definição de boa qualidade:

Características	Estão presentes na empresa?
Qualidade de cor	SIM
Fotografia sem poeira	NÃO
Fotografia centrada	SIM
Fotografia focalizada	SIM
Fotografia sem arranhões	NÃO

Tabela 15: Definição de boa qualidade para NPC

Além disso, baseados nos relatórios dos custos da não qualidade, a equipe concluiu que, para este processo, de cada quatro fotografias impressas, uma vai para o lixo, ou seja, existe um desperdício de 25% .

Outro ponto levantado é que o produto chega ao cliente externo com boa qualidade, porém o mesmo não é verdade para os clientes internos, causando retrabalho e grande desperdício de papel.

6.6.4 - Análise de causa e efeito dos problemas encontrados

- **PROBLEMA** : sujeira

CAUSAS:

- Cliente entrega negativo com sujeira;
- Departamento de retocagem dos negativos não toma os devidos cuidados para não sujar os negativos;
- Máquina de empacotar negativos causa sujeira;
- Marcas de dedos;

- Arranhões;
- Empacotadores sujam os negativos.

EFEITOS:

- Fotografia sem qualidade para ser vendida;
- Negativo tem de ser limpo, e quanto mais manuseado for, maiores serão os problemas com sujeira e arranhões.

• **PROBLEMA:** Poeira

CAUSAS

- Embalagem;
- Poeira nas impressoras;
- Poeira do próprio papel fotográfico (fornecedor);
- Sala de impressão;
- Roupas de lã;
- Muito tráfego na sala de impressão;
- Embalagem de papelão.

EFEITOS

- Poeira cria manchas na fotografia;
- Retrabalho (reimpressão).

POSSÍVEIS SOLUÇÕES PARA SUJEIRA E POEIRA:

Devido à correlação entre estes dois problemas, as soluções encontradas servem para ambos:

- Colocar um umedecedor de ar na sala de impressão;
- Enviar luvas para os clientes manusearem os negativos;

- Vender luvas para os clientes;
- Oferecer treinamento aos clientes;
- Empacotar em plástico todos os negativos antes de embrulhá-los para envio;

- Enfatizar o treinamento quanto a delicadeza do filme e negativos;
- Estabelecer uma sala especial para limpar e checar filmes;
- Separar o filme dos pedidos e pacotes;
- Enviar apenas os negativos para a sala de impressão;
- Estabelecer um local separado para trabalhar com papelão.

- **PROBLEMA:** muitos pedidos relâmpagos (metade do prazo de entrega)

CAUSAS

- A empresa não cobra pelo serviço adicional na baixa temporada;
- Promoções;
- Falta de treinamento dos clientes quanto ao custo de pedidos relâmpagos.

EFEITOS:

- Os custos de produção aumentam consideravelmente;
- Pedidos normais atrasam ;
- Pedidos relâmpagos aumentam o estresse dos funcionários;

POSSÍVEIS SOLUÇÕES

- Cobrar taxa pelo serviço adicional;
- Educar os clientes para solicitar pedidos relâmpagos somente quanto necessário.

- **PROBLEMA:** Excessivo manuseio dos negativos

CAUSAS:

- Ter que inspecionar todas as fotografias e os negativos a procura de sujeira, poeira ou qualidade ruim;
- O processo não é bastante organizado;
- O fato de manter os negativos junto com os pedidos faz com que os mesmos sejam manuseados por todos os departamento sem necessidade.

EFEITOS:

- Negativos saem do laboratório mais sujos, empoeirados e arranhados do que quanto chegaram;
- Negativos danificados.

POSSÍVEIS SOLUÇÕES:

- Implementar um novo procedimento para manusear os negativos;
- Implementar uma sala especial para limpar e chegar filmes;
- Separar os negativos dos pedidos;
- Enviar apenas os negativos para a sala de impressão.

• PROBLEMA: Negativos amassados**CAUSAS:**

- Unhas;
- Envio;
- Máquina empacotadora;
- Correio;
- Manuseio excessivo.

EFEITOS:

- Negativos danificados;
- Cliente insatisfeito.

POSSÍVEIS SOLUÇÕES

- Treinamento.

- **PROBLEMA:** Pedidos registrados com erros, na pasta errada ou na impressora errada

CAUSAS:

- Funcionários não prestam bastante atenção na programação da produção;
- Novos funcionários;
- Testes.

EFEITOS:

- Atrasam o fluxo de produção;
- Pedidos atrasados.

POSSÍVEIS SOLUÇÕES:

- Implementar um local para pedidos incompletos;
- Treinamento;
- Ter uma pessoa responsável pelo processamento de pedidos incompletos;
- Separar o retrabalho do fluxo normal de produção.

- **PROBLEMA:** Pedidos atrasados

CAUSAS:

- Falta de conhecimento de que os pedidos estão atrasados;
- Pedidos que estão esperando serviços de outros departamentos (overlays);
- Mudança de cor de um dia para o outro;
- Serviço de atendimento ao cliente retira pedidos das pastas;

- Retogarem dos negativos em outros laboratórios;
- Análise;
- Pedidos em pastas erradas;
- Alto volume de produção;
- Negativos copiados levam mais tempo.

EFEITOS:

- Insatisfação do cliente externo;
- Maior estresse nos funcionários.

POSSÍVEIS SOLUÇÕES:

- Implementar um controle de pedidos atrasados.

A partir destas soluções apresentadas, a equipe de melhorias elaborou um plano de implantação de soluções.

Todas as soluções apresentadas foram avaliadas quanto à sua viabilidade de implementação e urgência. O resultado desta fase foi um projeto de implantação das soluções aprovadas.

6.6.5 - Plano de implantação das soluções aprovadas

- **PROBLEMA:** Muitos pedidos relâmpagos

SOLUÇÃO:

- Cobrar pelos pedidos relâmpagos

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Serviço de atendimento ao cliente irá informá-los da nova política para pedidos relâmpagos. Além disso, uma mala direta será enviada aos clientes explicando a razão desta modificação, ou seja, o fim da promoção.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO:

- Gerente geral

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA:

- Imediatamente

• **PROBLEMA:** Poeira

SOLUÇÃO:

- Colocar um umedecedor de ar na sala de impressão

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Um umedecedor de boa qualidade será comprado para a sala de impressão.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Um umedecedor

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Departamento de manutenção

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Imediatamente

- **PROBLEMA:** Poeira e sujeira provenientes dos clientes (cola e marcas de dedos)

SOLUÇÃO:

- Enviar ou vender luvas para os clientes

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

1. Inspecionar negativos e documentar quais clientes apresentam problemas. Relatar casos ao serviço de atendimento ao cliente.
2. Comunicar e treinar os clientes quanto ao benefício do fornecimento de negativos limpos através de malas diretas e seminários.
3. Determinar quais luvas são mais apropriadas para o manuseio de negativos e adquirir 50 pares para os principais clientes.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Aquisição de aproximadamente 1500 luvas para distribuição.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Gerente geral

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

1. Imediatamente
- 2 e 3. Outubro de 1995.

- **PROBLEMA:** Poeira e sujeira proveniente dos clientes

SOLUÇÃO:

- Treinamento

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

1. Publicar artigos no jornal NPC e 7YT's lembrando os clientes de que negativos limpos é um requisito para alta qualidade.
2. Aumentar nossas visitas aos estúdios.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Empregar uma pessoa para viajar e visitar os clientes com o objetivo de atendê-los e educá-los.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Gerente geral

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

1. 14 de janeiro de 1996
2. 1 de agosto de 1995

- **PROBLEMA:** Poeira e sujeira provenientes de manuseio excessivo

SOLUÇÃO:

- Maior ênfase no treinamento quanto a delicadeza do filme

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Elaborar um vídeo a respeito de como manusear apropriadamente filmes, rolos e negativos. Este vídeo deverá ser apresentado em sessões de orientação especiais.
- Apresentar no vídeo como os negativos apanham poeira ou são danificados.
- Apresentar no vídeo o contínuo e adequado uso de luvas.
- Apresentar a diferença entre o manuseio de rolos de filme e negativos.

- Mostrar os problemas que um negativo danificado causa para o cliente e para a empresa.

Mostrar diferentes estações de trabalho e a forma de detectar negativos danificados (departamento de filme, empacotadora, provas, embalagem, registro e análise).

- Elaborar instruções para as estações de trabalho.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Vídeo câmera.
- Instruções de treinamento.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Supervisores e gerente de produção

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Orientação: Julho e agosto de 1996.
- Vídeo: Janeiro de 1996.

- **PROBLEMA:** Poeira proveniente de caixas e folhas de papelão

SOLUÇÃO:

- Preparar e utilizar caixas e folhas de papelão em apenas um posto de trabalho.

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Uma área específica no laboratório deverá ser designada para a preparação das caixas de papelão - área de envio.
- Colocar uma proteção de plástico para evitar que a poeira se espalhe.
- Restringir manuseio a área de envio.

- Aspirar a área de envio todos os dias ou mesmo duas vezes por dia.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Aspirador de pó.
- Proteção de plástico para as caixas de papelão.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Gerente de produção.

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

Agosto de 1995.

- **PROBLEMA:** Sujeira nos negativos provenientes dos clientes

SOLUÇÃO:

- Identificar os clientes que enviam negativos sujos.

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Departamento de embalagem e revelação deverão documentar quais os cliente enviam negativos sujos.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Formulário de clientes.
- Tempo para completar formulário.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Supervisores.

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

- 25 de julho de 1995.

- **PROBLEMA:** Pedidos na pasta ou na impressora errada

SOLUÇÃO:

- Estabelecer uma pessoa responsável apenas pelo transporte de pedidos

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Estabelecer uma pessoa para transportar pedidos dos departamentos de embalagem e registro de pedidos.
- Encontrar pedidos perdidos ou com dúvidas para o serviço de atendimento ao cliente.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Uma pessoa experiente que conhece o fluxo de produção.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Gerente de produção

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Setembro de 1995.

- **PROBLEMA:** Falta de treinamento adequado

SOLUÇÃO:

- Mais ênfase dado ao treinamento dos funcionários.

COMO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Encontrar pessoas que tenham qualidade de ensino para serem treinadores.
- Elaborar manuais de instruções para todos os departamentos.

- Investir mais tempo no treinamento multidisciplinar.
- Favorecer a comunicação dos funcionários.
- Não assumir que as pessoas tenham conhecimento. Enfatizar a educação em todas as áreas.

QUAIS OS RECURSOS NECESSÁRIOS?

- Tempo da gerência para treinar e exemplificar uma cultura educada.
- Aprovar orçamento para treinamento.

QUEM SERÁ RESPONSÁVEL PELA IMPLEMENTAÇÃO?

- Gerente geral.
- Gerente de produção e supervisores.

QUANDO SERÁ IMPLEMENTADA?

- Setembro de 1995 e janeiro de 1996.

6.7 - OBTENÇÃO DE MEDIDAS

Durante a etapa de busca e implantação de soluções, é importante acompanhar os índices dos custos da não qualidade e verificar o impacto nos custos causado pelas ações de melhorias. Assim, nas tabelas 16 e 17 apresenta-se os relatórios de custos da não qualidade nos últimos três meses do levantamento de informações, mapeamento de processos e subsequente busca de soluções.

ATIVIDADE	Abril	% vendas	Maio	% vendas	Junho	% vendas
A006	732.46	0.040	932.39	0.043	356.28	0.035
A007	417.06	0.044	516.11	0.042	512.97	0.044
A008	365.89	0.032	1462.42	0.038	1692.02	0.040
A009	499.14	0.018	844.60	0.020	1546.43	0.021

Tabela 16: Custos da Não qualidade nas atividades do processo crítico

Pode-se observar que os custos da não qualidade na atividade A006 diminuíram consideravelmente em junho. Porém, nas demais atividades, não houveram variações significativas em termos de percentuais de vendas.

Observa-se, no entanto, que em termos gerais, os custos da não qualidade diminuíram percentualmente em relação ao volume de vendas nos meses de abril a junho. Estas mudanças podem ser visualizadas a seguir.

FALHAS INTERNAS	Abril	Maio	Junho
Retoque de manchas	3316.311	4337.118	2890.488
Inspeção de cor	5372.69	8749.583	11392.38
Transporte	2166.449	2398.056	2398.056
Checagem final	4700.927	5936.459	4204.939
Retrabalho - cor	8662.905	13902.37	15972.61
Retrabalho - testes	2165.726	3475.591	3993.152
Desperdício de papel	7924.473	14004.44	11992.37
Manutenção corretiva	1998.28	1998.28	1998.28
Taxas de desemprego	1660.497	1838.014	1838.014
Reuniões tardias	877.6132	971.4355	971.4355
Total	38845.87	57611.35	57651.72
% do Faturamento	21,11%	17,33%	17,54%

Tabela 17: Custos da não qualidade das falhas internas (em US\$)

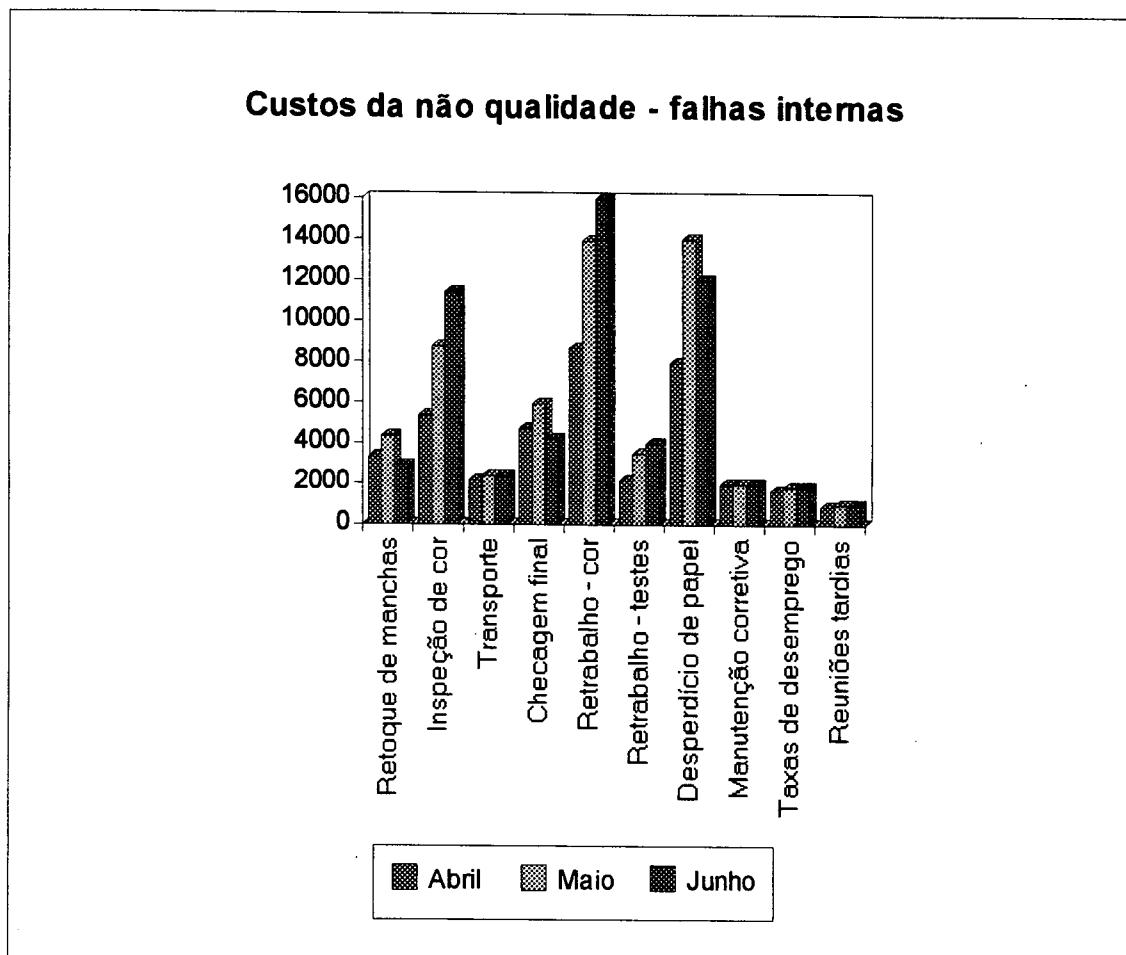


Fig 14: Custos da não qualidade - Falhas Internas

Os custos da não qualidade diminuíram em 4% de abril para maio, mantendo-se constante em junho, sendo esses dois últimos, os melhores meses em termos de custos da não qualidade, estando abaixo da média de 1994. Além disso, houve um considerável aumento da produção em maio e junho, caracterizando um aumento da eficiência da empresa, ao mesmo tempo que houve uma diminuição da capacidade desperdiçada com má qualidade. Isto pode ser observado nas tabelas 18, 19 e 20.

Mês 4 - Abril

Atividade	Capacidade	Capacidade	Produção	Eficiência	Eficácia
	Instalada	Planejada	Vendida		
	A	B	C	C/A	C/B
A006	7973.7	2785.14	2785.14	34.93%	100.00%
A007	7865.7	1573.83	1573.83	20.01%	100.00%
A008	4882.05	3296.36	3296.36	67.52%	100.00%
A009	7176	3565.35	3565.35	49.68%	100.00%
TOTAL	27897.45	11220.68	11220.68	40.22%	100.00%

Tabela 18: Análise de eficiência e eficácia - mês 4

Mês 5 - Maio

Atividade	Capacidade	Capacidade	Produção	Eficiência	Eficácia
	Instalada	Planejada	Vendida		
	A	B	C	C/A	C/B
A006	7973.7	3341.91	3341.91	41.91%	100.00%
A007	7865.7	2016.07	2016.07	25.63%	100.00%
A008	14646.15	10753.09	10753.09	73.42%	100.00%
A009	7176	5345.57	5345.57	74.49%	100.00%
TOTAL	37661.55	21456.64	21456.64	56.97%	100.00%

Tabela 19: Análise de eficiência e eficácia - mês 5

Mês 6 - Junho

Atividade	Capacidade	Capacidade	Produção	Eficiência	Eficácia
	Instalada	Planejada	Vendida		
	A	B	C	C/A	C/B
A006	7973.7	1263.42	1263.42	15.84%	100.00%
A007	7865.7	1928.46	1928.46	24.52%	100.00%
A008	14646.15	11280.19	11280.19	77.02%	100.00%
A009	7176	9545.88	9545.88	133.03%	100.00%
TOTAL	37661.55	24017.95	24017.95	63.77%	100.00%

Tabela 20: Análise de eficiência e eficácia - mês 6

Observa-se que a eficiência da empresa aumentou consideravelmente de 40,22% em abril para 63,77% em junho. Além disso, os custos da não qualidade internos diminuíram de 21,11% em abril para 17,54% em junho. Existem ainda muitas oportunidades de melhoria, que podem ser alcançadas com a próxima etapa de melhoria contínua.

6.8 - MELHORIA CONTÍNUA

Esta fase consiste no monitoramento das medidas tomadas anteriormente e na reavaliação de metas e objetivos para um plano de ação contínuo em busca da redução dos custos da não qualidade. Assim, os dados obtidos servem para validar, em termos financeiros, a implementação de soluções para os problemas encontrados anteriormente.

Este gerenciamento deve passar a fazer parte do cotidiano da empresa, guiando a gerência na tomada de decisões quanto a investimentos e modificações nos processos.

6.9 - CONSIDERAÇÕES

Através desta aplicação prática, foi possível concluir com relação à empresa:

- Northwest não possui um sistema de custos que forneça informações para suporte ao planejamento e tomada de decisões;

- Os custos da não qualidade, representando uma média de 24,30 % do faturamento total da empresa, demonstram que existem grandes oportunidades para redução de custos. Os custos da não qualidade afetam os lucros da empresa, causando um aumento nos custos produtivos e conseqüentemente uma diminuição dos lucros;
- Os custos com prevenção representam apenas 4,9% do faturamento, o que caracteriza uma necessidade do aumento no investimento com a prevenção da qualidade, no sentido de diminuir os custos das falhas internas e externas;
- A qualidade do produto final custa muito para esta empresa, onde os índices de retrabalho e desperdício de material correspondem a 24% de perda de produtividade;
- Com base nos relatórios dos custos da qualidade, as áreas que podem trazer maior benefício são impressão e análise. Estas áreas estão diretamente relacionadas com os dois maiores problemas encontrados, ou seja, cor e poeira.
- O retoque de manchas e inspeção de cor foram consideradas atividades que não agregam valor e, portanto, devem ser eliminadas através do gerenciamento de processos;
- Para continuar a ser competitiva, a empresa precisa diminuir seus custos produtivos e aumentar sua eficiência. A reestruturação de processos críticos e gerenciamento dos custos da não qualidade podem levar a empresa a atingir estes objetivos.

CAPÍTULO 7

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1 - CONCLUSÕES

Nos últimos anos, tem-se observado que, cada vez mais, as empresas têm necessidade de justificar seus investimentos. Um ambiente de negócios mais competitivo e complexo exige medidas de controle que representem a sua realidade e apontem caminhos para o contínuo crescimento industrial. Neste contexto, o gerenciamento de custos visa suportar a tomada de decisões e o controle da utilização dos recursos empresariais, buscando o crescimento não só operacional, mas também financeiro da organização.

O modelo aqui apresentado buscou identificar os custos da não qualidade e apresentou uma maneira de gerenciar os processos de forma a reduzir tais custos, relacionando as atividades realizadas na empresa com o valor do cliente. Assim, o gerenciamento dos custos da não qualidade visa não somente a redução de custos, mas a integração das áreas operacionais e financeiras, num esforço conjunto para alcançar os objetivos da empresa.

Neste sentido, a aplicação do modelo atingiu os objetivos esperados, avaliando os custos da não qualidade e buscando soluções para resolver os problemas dos processos críticos. Sendo que esta aplicação deu-se em um processo piloto, muitas das soluções propostas não foram implementadas no período de tempo em que os custos da não qualidade foram avaliados. Porém, pode-se verificar as oportunidades de redução de custos, sem a necessidade de

aumentar as vendas. O gerenciamento dos custos da não qualidade na aplicação prática mostrou que esta empresa tem condições de reduzir em 24% seus custos da não qualidade, o que vai de encontro com a bibliografia estudada, em que a maioria das empresas tem perdas de produtividade que variam entre 20 e 40%.

Além disso, o relacionamento dos custos da não qualidade com as atividades produtivas, mostrou que, neste caso, existe uma relação direta entre custos e a falta de qualidade, ou seja, quanto maior o número de atividades realizadas pela empresa, que não agregam valor para o cliente, maiores serão os custos da não qualidade, fazendo com que o retrabalho e o desperdício aumentem a ineficiência da empresa, que consome recursos, os quais não serão transformados em vendas.

Algumas outras considerações podem ser feitas a respeito da aplicação do modelo:

- Constatou-se que a identificação dos itens dos custos da não qualidade deva ser realizada na fase do mapeamento de processos, para que estes sejam mapeados como atividades do sistema de custos que não agregam valor para o cliente.

- A empresa necessita possuir informações sobre seus processos e tempos-padrão de seus produtos, para obtenção dos relatórios de custos e custos da não qualidade, do contrário, a coleta de informações pode significar mudanças no sistema de informações da empresa e conseqüentemente, maior prazo para implantação do modelo.

- Sendo este um modelo genérico para identificação dos custos da não qualidade, a classificação dos itens de custo deve ser adaptada de acordo com a realidade de cada empresa, e de acordo com a disponibilidade de informações.

- Este modelo serve como excelente ferramenta para gerenciar custos e guiar melhorias nos processos. Porém, se não houver total comprometimento por parte da gerência e demais áreas da organização, estas informações não auxiliarão no processo de mudanças.

- O tempo trabalhado com a equipe de melhorias para busca de soluções foi de apenas meia hora por semana, o que dificultou a continuidade do trabalho de algumas idéias e inviabilizou a implantação das soluções propostas no período de avaliação dos custos da não qualidade.

- Alguns itens dos custos da não qualidade, principalmente àqueles relacionados com falhas externas, como por exemplo insatisfação do cliente e custos relacionados com o comprometimento da imagem da empresa, são difíceis de serem medidos, devido a complexidade das variáveis e falta de informações suficientes.

7.2 - RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se para trabalhos futuros, testar o modelo em diversas facções industriais como um instrumento para medir o impacto dos programas de qualidade na área financeira da organização.

Outra proposta é aplicar o gerenciamento dos custos da não qualidade em todos os processos críticos da organização, e buscar a integração de todas as

áreas no monitoramento e controle da qualidade. Além disso, relatórios de custos não qualidade podem servir de apoio para o planejamento dos investimentos e para relacionar o valor do cliente com as atividades realizadas dentro da empresa.

A implantação do modelo proposto pode ser facilitado através de um software que produza os relatórios dos custos da não qualidade periodicamente, e que esteja vinculado com o sistema de informações da empresa. Por isso, recomenda-se a elaboração de um protótipo para ser testado em futuras pesquisas, e que posteriormente poderá tornar-se um produto industrial.

Sugere-se ainda que as limitações do modelo, descritas acima, sirvam como base para futuras pesquisas, adicionando novas variáveis na aplicação do modelo de gerenciamento dos custos da não qualidade, interrelacionando cada vez mais, todas as áreas da organização.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cap. 1

- [1] MAGRATH, Allan J. Finding Ways to Add Value, **Sales & Marketing Management**, March 1994.
- [2] COMPTON, Ted R. Using Activity Based Costing in Your Organization (part 2), **Journal of Systems Management**, April 1994, v45, n4, p36.
- [3] FEIGENBAUM, A. V. Quality Education and America's Competitiveness, **Quality Progress**, v27, n9, p83, september 1994.
- [4] KAPLAN, Robert S. Putting the Balanced Scorecard to Work, **Harvard Business Review**, September-October 1993, v71, n5, p134(14).
- [5] JURAN, J. M., **Quality Control Handbook**, Third Edition, McGraw-Hill, New York: 1979.
- [6] FEIGENBAUM, A. V., **Total Quality Control**, Third Edition, Pittsfield, Massachussets: 1990.

Cap. 2

- [7] FEIGENBAUM, A. V. Qualitty and the economy, **Quality**, January, 1994.
- [8] MAHLEN, Kirk A. Achieving Superior Performance Through Process Improvement, **Healthcare Financial Management**, v47, n9, p45, September 1993.
- [9] HARRINGTON, James. **Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness**, MacGraw-Hill, New York:1991.
- [10] Ibid.

- [11] CLEMMER, Jim. Process Re-engineering and Process Improvement: not an either/or choice, CMA - The Management Accounting Magazine, v68, n5, p36, June 1994.
- [12] MILLER, Cyndee. TQM OUT; 'Continuous Improvement' IN, Marketing News, May 1994, v28, n10, p5.
- [13] DAVENPORT, Thomas H. Reengenharia de Processos, Harvard Business School Press, Campus, Rio de Janeiro: 1994.
- [14] Ibid.
- [15] Ibid.
- [16] HARRINGTON, James, Op. Cit.
- [17] LEONARD-BARTON, Dorothy. The Factory as a Learning Laboratory, Sloan Management Review, April 1988.
- [18] OSTRENGA, Michael R, Terrence, R. O, Harwood, McIlhattan, R. D, Harwood, M. D. Guia da Ernst & Young pra Gestão Total dos Custos, Record, Rio de Janeiro: 1993.
- [19] Ibid.
- [20] HARRINGTON, James. Op. Cit.
- [21] Ibid.
- [22] Ibid.
- [23] Ibid.
- [24] SCHAFFER, Robert H, Thomson, Harvey A. Successful Change Programs Begin with Results, Harvard Business Review, Jan-Feb 1992.

- [25] HARRINGTON, James. Op. Cit.
- [26] MAHLEN, Kirk A. Op. Cit.
- [27] FISHER, Deborah J, Westney, Richard E, Gupta, Vipul K. Total Cost Management: a New Approach, Industrial Management, May-June 1994, v36, n3, p1(4).
- [28] HRONEC, Steven M. Sinais Vitais: Usando Medidas de Desempenho da Qualidade, Tempo e Custos para Traçar a Rota para o Futuro de sua Empresa, McGraw-Hill, São Paulo: 1994.
- [29] WEAVER, Charles N. How to Use Process Improvement Teams, Quality Progress, v26, n12, p65, December 1993.
- [30] OSTRENGA, Michael R, Terrence, R. O, Harwood, McIlhattan, R. D, Harwood, M. D. Op. Cit.
- [31] POPOFF, Frank, Brache, Alan P. The Seven Deadly Sins of Process Improvement, Chief Executive (U.S.), n95, p22, June 1994.
- [32] SCHONBERGER, Richard J. Human Resource Management from a Decade of Total Quality Management and Reengineering, California Management Review, v36, n4, p109(15), Summer 1994.
- [33] STALK, George, Black, Jill E. The myth of the horizontal Organization, Canadian Business Review, Winter 1994, v21, n2 p26(4).

Cap. 3

- [34] BOOTH, Rupert. Value for Money, International Management, July-August 1994, v49, n6, p51(1).
- [35] SELIG, Paulo Maurício. Gerência e Avaliação do Valor Agregado Empresarial, Florianópolis:UFSC,1993. Tese de Doutorado em Engenharia de Produção.

- [36] JOHNSON, H. Thomas, Kaplan, Robert S. The Rise and Fall of Management Accounting, Management Accounting, Jan 1987, v68, n7, p22(9).
- [37] SELIG, Paulo Maurício. Op. Cit.
- [38] DANILENKO, Gene. Activity Based Costing for Services: the corporate information center, Special Libraries, v85, n1, p24, winter 1994.
- [39] TURNEY, Peter B. B, Stratton, Alan J. Using ABC to Support Continuous Improvement, Management Accounting, September 1992.
- [40] TURNEY, Peter B. B. Activity Based Management: ABM puts ABC information to work, Management Accounting, January 1992.
- [41] COOPER, Robin, Kaplan, Robert S. Profit Priorities from Activity-Based Costing, Harvard Business Review, May-June 1991, v107, n1174, p78(3).
- [42] CHAFFMAN, Beth M, Talbott, John. Activity Based Costing in a Service Organization, CMA Magazine, Dec/Jan 1991.
- [43] ROTH, Harold P, Borthick, Faye A. Are You Distorting Costs by Violating ABC Assumptions?, Management Accounting, November 1991, v73, n5, p39(4).
- [44] DANILENKO, Gene. Op. Cit.
- [45] KLIEMANN, José Francisco Neto. Gerenciamento e Controle da Produção Pelo Método das Unidades de Esforço de Produção, Apostila do curso de Engenharia de Produção, UFRG.
- [46] Ibid.
- [47] OSTRENGA, Michael R. Activities: the Focal Point of Total Cost Management, Management Accounting, February 1990, v71, n8, p42(8).

- [48] SELIG, Paulo Maurício. Op. Cit.
- [49] Ibid.
- [50] SHANK, John K, Govindarajan, Vijay. Strategic Cost Analysis: The Evolution from Managerial to Strategic Accounting, Irwin, Boston, MA: 1989.

Cap. 4

- [51] GREISING, David. Quality: How to Make It Pay, Business week, p. 36-41, August 8, 1994.
- [52] Ibid.
- [53] HARRAR, George. Baldrige Notwithstanding, Forbes, February, 1994, v153, n5 pS44(5).
- [54] PORTER, M. Vantagem Competitiva, Campus, Rio de Janeiro: 1989, p63-65.
- [55] MORSE, Wayne J. A Handle on Quality Costs, Management Accounting Magazine, February, 1993, v67, n1, p21(4).
- [56] Ibid.
- [57] FEIGENBAUM, A. V., Total Quality Control, Third Edition, Pittsfield, Massachussets: 1990.
- [58] CSILLAG, João Mário. Análise do Valor: Metodologia do Valor, 3. ed. São Paulo : Atlas, 1991.
- [59] CROSBY, Philip B., Qualidade é Investimento, terceira edição, New York: McGraw-Hill, 1986.
- [60] MASON, E., Quality Costs: A One Day Seminar, In Conjunction with The University of Salford, Management Development Unit, Dayton, Ohio, May, 1987

- [61] CAPLAN, Frank, **The Quality System**: A Sourcebook for Managers and Engineers, Chilton Book Company, Radnor, Pennsylvania: 1980.
- [62] JURAN, J. M., **Juran on Quality by Design**: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services, The Free Press, New York: 1992.
- [63] FEIGENBAUM, A. V., Op. Cit.
- [64] CROSBY, Philip B., Op. Cit.
- [65] MASON, E., Op. Cit.
- [66] HARRINGTON, James H. **El Coste de la Mala Calidad**, Juan Bravo, Ediciones Diaz de Santos:1990.
- [67] CORRADI, Peter R., Is A Cost of Quality System For You?, **National Productivity Review**, Spring, 1994.
- [68] OSTRENGA, Michael R. Return on Investment Through the Cost of Quality, **The Journal of Cost Management for the Manufacturing Industry**, Summer 1991, p37-44 in Morse, Wayne J. A Handle on Quality Costs, **Management Accounting Magazine**, February, 1993, v67, n1, p21(4).
- [69] MORSE, Wayne J. Op. Cit.
- [70] MORSE, Wayne J, Roth, Harold P. Why Quality Costs are Important, **Management Accounting**, November 1987, v69, n5, p42(2).
- [71] HELDT, John J., More Than Ever, Quality Pays, **Quality**, February, 1994.
- [72] JOHNSON, Mark A. The Development of Measures of the Cost of Quality for an Engineering Unit, **International Journal of Quality & Reliability Management**, February, 1995.

BIBLIOGRAFIA

AGNIHOTHRI, Saligrama R; Kenett, Ron S. The impact of defects on a process with rework, European Journal of Operational Research, v80, iss 2, Jan 19, 1995.

ARMITAGE, Howard. Activity Based Management Information: TQM's missing link, CMA - The Management Accounting Magazine, v67, n2, p7, March 1993.

AXLAND, Suzanne. Forecasting the Future of Quality, Quality Progress, Dezembro, 1993.

BAE, Hee Man, Process Flow Modeling and Analysis: a practioner's approach, Industrial Engineering, v25, n6, p54, June 1993.

BARROS, Aidil J. P, Lehfeld, Neide A. S. Projeto de Pesquisa: Propostas Metodológicas, Ed. Vozes, Rio de Janeiro: 1990.

BASSO, José Luiz. Engenharia e Análise de Valor: Interfaces de EAU x TQM x JIT e outros programas, IMAN, São Paulo: 1991.

BOHORIS, G. A; Coombes, J. S; Blackwell, R. H; Hamer, A. C. An appraisal of total quality at Carello Lightning, International Journal of Quality & Reliability Management, v11, iss 8, 1994, p57-65.

BRAD, Stratton. Algumas Palavras Sobre a Última Palavra, Quality Progress, n19, Dezembro, 1993.

BRIDGES, Linda. Applying ABCs Can Help you Determine Labor 1, 2, 3s, PC Week, v11, n36, p24, September 12, 1994.

BRINKMAN, Stephen L; Appelbaum, Mark A. The Quality Cost Report: It's alive and well at Gilroy Foods, Management Accounting, September 1994.

BROWN, Tom. Cost Control: the Next Quality Movement; Effective Cost Management Can Create a Competitive Edge, Industry Week, May 2 1994, v243, n9, p19(1).

BUSS, Dale D. Added Value Drives Cheese Company's Growth, Food Processing, March 1994.

CARAVANTES & BJUR, Reengenharia ou ReAdministração: Do Útil e do Fútil nos Processos de Mudança, Ed. Age, Porto Alegre: 1994.

COMPTON, Ted R. Using Activity Based Costing in Your Organization (part 1), Journal of Systems Management, v45, n3, p32, March 1994.

COOPER, Robin, Kaplan, Robert S. How Cost Accounting Distorts Product Costs, Management Accounting, April 1988, v69, n10, p20(8).

COOPER, Robin, Kaplan, Robert S. Maisel, Lawrence S, Morrissey, Eileen, Oehm, Ronald M. From ABC to ABM, Management Accounting, November 1992, v74, n5, p54(4).

DEMING, W. Edwards, Out of The Crisis, MITCAES, Cambridge, Massachussets: 1982.

DORGAN, Willian J. The International Quality Study, Modern Machine Shop, April 1994, v66, n11, p116(1).

DRUCKER, Peter F. The five deadly business sins, The Wall Street Journal, October 21 1993, pA18(E), col 3.

DRUCKER, Peter F. The Theory of Business, Harvard Business Review, September-October, 1994, v72, n5, p95(10).

DURKIN, N Laurance. Total Research Quality Management Process at Vista Chemical Company, Industrial Engineering, v26, n1, p30, Jan 1994.

- GARVIN, David A. **Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge**, The Free Press, New York: 1988.
- HARRINGTON, James H. **El Coste de la Mala Calidad**, Juan Bravo, Ediciones Diaz de Santos:1990.
- HAYES, Robert H, Pisano, Gary P. Beyond World-class: the new manufacturing strategy, **Harvard Business Review**, Jan-Feb 1994, v72, n1, p77(10).
- HAYES, Robert H, Abernathy, William J. Managing our way to economic decline, **Harvard Business Review**, July-Aug 1980, v58, p67(11).
- HAYES, Robert H, Jaikumar, Ramchandran. Manufacturing's crisis: new technologies, obsolete organizations, **Harvard Business Review**, Sept-Oct 1988, v66, n5, p77(9).
- HAYES, Robert H, Wheelwright, Steven C, Clark, Kim B. The power of positive manufacturing, **Across the Board**, Oct 1988, v25, n10, p24(7).
- IMBERMAN, Woodruff. The True Cost of Ignoring Quality, **Tooling & Production**, December 1994, v60, n9, p10(2).
- JURAN, J. M. **Juran on Planning for Quality**, The Free Press, New York: 1988.
- JURAN, J. M., **Juran on Quality by Design: The New Steps for Planning Quality into Goods and Services**, The Free Press, New York: 1992.
- KAPLAN, Robert S. The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance, **Harvard Business Review**, January-February 1992, v70, n1, p71(9).
- KAPLAN, Robert S. In Defense of Activity-Based Cost Management, **Management Accounting**, November 1992, v74, n5, p58(6).
- KOBE, Gerry. Honda Cuts Costs with Own 'Picos' Process, **Automotive Industries**, v174, n3, p24, March 1994.

- LAMONS, Bob. Doing Your Best for Less, Marketing News, July 6, 1992, v26, n14, p15(1).
- LEVITT, Theodore. The Thinking Manager: Implementing Current Management Practices, Across the Board, June 1992, v29, n6, p11(3).
- MARCUM, James W. Activity Based Management for Service Industries, Government Entities, and Nonprofit Organizations, National Productivity Review, v13, n4, p610, Autumm 1994.
- MARGAVIO, Geanie W; Fink, Ross L; Margavio, Thomas M. Quality improvement using capital budgeting and Taguchi's function, International Journal of Quality & Reliability Management, v11, iss 6, 1994, p10-20.
- MATHER, Hal F. Want to Be More Competitive? Concentrate on Attacking Non-Value-Added-Wastes, Industrial Engineering, May 1991.
- MAY, Bess Ritter, How to Cut Your Company's Costs, Supervision, October 1994, v55, n10, p14(4).
- NANDAKUMAR, P, Datar, S. M, Akella, R. Models for Measuring and Accounting for Cost of Conformance Quality, Management Science, v39, n1, Jan 1993.
- PALADINI, E. P. Controle de Qualidade: Uma Abordagem abrangente, São Paulo: Atlas, 1990.
- PATTERSON, Patt. 'Standard' Costs Speed Food-cost Calculations, Nation's Restaurant News, v26, n3, p35, January 20, 1992.
- PINTO, Jane Lúcia G.C. Gerenciamento de Processos na Indústria de móveis. Florianópolis: UFSC, 1993. Tese de Mestrado em Engenharia de Produção.
- PIRRONG, Gordon D. As Easy as ABC: Using Activity Based Costing in Service Industries, The National Public Accountant, February, 1993.
- PORTER, M. Estratégia Competitiva. Campus, Rio de Janeiro: 1989.

- POWELL, Thomas C. Total quality management as competitive advantage: A review and empirical study, Strategic Management journal, v16, iss 1, Jan 1995, p15-37.
- QUINN, Spitzer T. Has Cost Cutting Gone too Far?, Across the Board, April 1994, v31, n4, p54(2).
- ROTH, Harold P, Albright, Thomas L. What are the Costs of Variability, Management Accounting, June 1994.
- SAKOFSKY, Steven, Vitale, D. David. Value-Added Audit Training, Quality Progress, May 1994.
- SHARP, Douglas, Christensen, Linda F. A New View of Activity Based Costing, Management Accounting, September 1991.
- SHEDD, Tom. Keeping Costs Down, Quality Up, Railway Age, July 1992.
- SIRVANCI, Mete B; Durmaz, Mahmut. Cycle-time and Cost Improvement by Designed Experiments, International Journal of Quality & Reliability Management, v11, iss 6, 1994, p21-26.
- SMITH, Anthony w. Sibling, Jeremy M. TQM success - or, it's the process, stupid!, Journal of Property Management, v59, n5, p12, Sep-Oct 1994.
- SMITH, Malcolm. Managing your ABC System, Management Accounting, v75, n10, p46, April 1994.
- SNODGRASS, Thomas J, Kasi, Muthiah. Function Analysis, University of Wisconsin, 1986.
- SOUTH, John B. A Modified Standard Cost-accounting System Can Generate Valid Product Costs, Production & Inventory Management Journal, v34, n2, p28, Spring, 1993.

- STALK, George, Evans, Philip, Shulman, Lawrence E. Competing on capabilities: the new rules of corporate strategy, Harvard Business Review, March-April 1992, v70, n2, p57(13).
- STEININGER, Daniel J. Why quality initiatives are failing: the need to address the foundation of human motivation, Human Resource Management, Winter 1994, v33, n4, p601(16).
- STERN, Gary M. 15 Ways Internal Auditing Departments are Adding Value, Internal Auditor, April 1994.
- TAGARAS, George. Economic Acceptance Sampling by Variables with Quadratic Quality Costs, IIE Transactions, November 1994, v26, n6, p29(8).
- TERRENCE, H, Thomson, Jeff, Sharman, Paul. Activity Based Management at AT&T, Management Accounting (USA), v75, n10, p35, April 1994.
- VOSS, Bristol. Uncovering Hidden Costs, Journal of Business Strategy, May-June 1994, v15, n3, p36(10).
- WARESS, Brett J, Pasternak, Derick P, Smith, Howard L. Determining Costs Associated with Quality in Health Care Delivery, Health Care Management Review, Summer 1994, v19, n3, p52(12).
- WHITE, M. L. Doing the Right Things Right the First Time, Trusts & Estates, v132, n9, p30, September 1993.
- YOUDE, Richard K. Cost-of-Quality Reporting: How We See It, Management Accounting, Jan 1993.

ANEXO A

PLANILHAS DE CUSTOS DAS ATIVIDADES PRODUTIVAS

PA 1 - Prepare order to be entered				
Cost Items	F	V	Total	
MOD	1,68666667	7,33333333	9,02	
CIF	0,363	1,6	1,963	
Material				
	2,04966667	8,93333333	10,983	
COST OF QUALITY				
		UEAs		
		F	V	
Non utilized time	860,86	1345,09375		
Processo: Order Entry				
PA2 - Order Entry				
Depreciation	price	life/mon	hours/month	cost/hour
3 terminals	750	60	150	0,08333333
3 barcode mach	4500	84	300	0,17857143
3 printers	1200	60	300	0,06666667
Total	6450	204		0,32857143
Energy	consump	price kw/h	Total	
1. Terminal	0,065			
2. Barcode	0,3			
3. Printer	0,12			
	0,485	0,025	0,012125	
Cost Items	PA2 - cost per hour			
	F	V	Total	
Depreciation	0,32857143		0,32857143	
Energy		0,01	0,01	
MOD	1,68666667	7,33333333	9,02	
CIF	0,611	1,6	2,211	
Total	2,6262381	8,94333333	11,5695714	
COST OF QUALITY				
	\$	UEAs		TOTAL
		F	V	
transportation	2429,61		3796,26563	
Non utilized time	1103,02	1723,46875		
Total	3532,63	1723,46875	3796,26563	5519,73438

Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	1,03968254		1,03968254		
MOD	1,699125	7,3875	9,086625		
Energy		0,578	0,578		
CIF	2,71	2,8	5,51		
Chemistry		12	12		
	5,44880754	22,7655	28,2143075		
COST OF QUALITY					
		UEAs			
		F	V		
transportation	846,429226		1322,54567		
Non utilized time	4576,99833	7151,5599			
Total	5423,42756	7151,5599	1322,54567		
P A 5 - Analysing					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
2 analysers	70000	84	300	2,77777778	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
Analyser	0,84	0,025	0,021		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	2,77777778		2,77777778		
MOD	1,61383333	7,01666667	8,6305		
Energy		0,021	0,021		
CIF	0,372	2,6	2,972		
	4,76361111	9,63766667	14,4012778		
COST OF QUALITY					
		UEAs			
		F	V		
transportation	2160,19167		3375,29948		
Non utilized time	11432,6667	17863,5417			
Total	13592,8583	17863,5417	3375,29948		

PA 6 - printer 18					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
Printer 18	75000				
Daylight loaders	1000				
	76000	84	300	3,01587302	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
Printer 18	2	0,025	0,05		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	3,01587302		3,01587302		
MOD	1,794	7,8	9,594		
Energy		0,05	0,05		
CIF	0,776	2,6	3,376		
	5,58587302	10,45	16,035873		
COST OF QUALITY		Year - 1994			
	reprint				
	F	V			
jan	140,978571	264,107143			
feb	25,9151786	48,5491071			
mar	44,5741071	83,5044643			
april	89,1482143	167,008929			
may	218,724107	409,754464			
june	114,026786	213,616071			
jul	166,89375	312,65625			
aug	385,617857	722,410714			
sept	728,734821	1365,20089			
oct	568,060714	1064,19643			
nov	582,573214	1091,38393			
dec	641,659821	1202,07589			
Totals reprints	3706,90714	6944,46429			
				UEAs	
	F	V		F	V
Color & dust	2224,14429	4166,67857	6390,82286	3475,22545	6510,43527
Tests	1482,76286	2777,78571	4260,54857	2316,81696	4340,29018
team meetings	223,434921	418	641,434921	349,117063	653,125
transportation		1443,22857	1443,22857		2255,04464
Non-utilized time	670,304762		670,304762	1047,35119	
Total	4600,64683	8805,69286	13406,3397	7188,51066	13758,8951

P A 7 - Printer 17					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
Printer 17	70000				
daylight loader	1000				
	71000	84	300	2,81746032	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
printer 18	2	0,025	0,05		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	2,81746032		2,81746032		
MOD	1,794	7,8	9,594		
Energy		0,05	0,05		
CIF	0,776	2,6	3,376		
	5,38746032	10,45	15,8374603		
COST OF QUALITY					
	reprints				
	F	V			
jan	138,582857	268,705714			
feb	121,874286	236,308571			
mar	100,251429	194,382857			
april	97,3028571	188,665714			
may	124,822857	242,025714			
june	117,942857	228,685714			
july	157,257143	304,914286			
august	365,622857	708,925714			
sep	333,188571	646,037143			
oct	538,605714	1044,33143			
nov	552,365714	1071,01143			
dec	414,765714	804,211429			
Totals	3062,58286	5938,20571			
				UEAs	
	F	V		F	V
Color & dust	1837,54971	3562,92343	5400,47314	2871,17143	5567,06786
tests	1225,03314	2375,28229	3600,31543	1914,11429	3711,37857
team meetings	215,498413	418	633,498413	336,71627	653,125
transportation		1425,37143			2227,14286
Non utilized time	646,495238			1010,14881	
Total	3924,57651	7781,57714	11706,1537	6132,15079	12158,7143

P A 9 - Printer 9					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
printer 9	8000				
printer 3	18000				
printer 4	10000				
	36000	84	300	1,42857143	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
Printer 9	2				
printer 3	2				
printer 4	2				
Total	6	0,025	0,05	(average of 3 printers)	
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	1,42857143		1,42857143		
MOD	1,794	7,8	9,594		
Energy		0,05	0,05		
CIF	0,776	2,6	3,376		
	3,99857143	10,45	14,4485714		
COST OF QUALITY					
	Reprints				
	F	V			
Jan	67,7892857	177,107143			
feb	41,0303571	107,196429			
mar	86,5205357	226,044643			
april	99,9	261			
may	172,149107	449,758929			
june	207,827679	542,973214			
july	297,916071	778,339286			
aug	464,713393	1214,11607			
sep	388,004464	1013,70536			
oct	264,021429	689,785714			
nov	199,8	522			
dec	110,603571	288,964286			
Total	2400,27589	6270,99107			
Dust	600,068973	1567,74777	2167,81674		
Color	1800,20692	4703,2433	6503,45022		
Team Meetings	159,942857	418	577,942857		
transportation		1300,37143			
Non utilized time	7677,25714				
Total	10237,4759	7989,3625	18226,8384		

P A 10 - Paper Developing				
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
Agfa	50000	84	300	1,98412698
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
agfa	7,2	0,025	0,18	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation	1,98412698		1,98412698	
MOD	1,794	7,8	9,594	
Energy		0,18	0,18	
CIF	1,59	1,6	3,19	
Chemistry		33		
	5,36812698	42,58	47,948127	
COST OF QUALITY				
Non utilized time	1932,52571			
P A 11 - Spotting				
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
Hair Dryer	1,5	0,025	0,0375	
Light bulb	0,09	0,025	0,00225	
			0,03975	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation				
MOD	1,656	7,2	8,856	
Energy		0,04	0,04	
CIF	0,361	1,6	1,961	
	2,017	8,84	10,857	
COST OF QUALITY				
	F	V		
Spotting	11927,234	51857,68	63784,914	
team meetings	161,36	707,2	868,56	
transportation		325,71		
Non utilized time	1452,24		1452,24	
Totals	13540,834	52890,59	66431,424	

P A 12 - Editing					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
2 editors	38800	84	300	1,53968254	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
editor	0,6	0,025	0,015		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	1,53968254		1,53968254		
MOD	1,86875	8,125	9,99375		
Energy		0,15	0,15		
CIF	0,398	1,6	1,998		
	3,80643254	9,875	13,6814325		
COST OF QUALITY					
transportation	205,221488				
Non utilized time	2740,63143				
Total	2945,85292				
P A 13 - Color Correction					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
Terminal	250	60	300	0,01388889	
computer	350	36	300	0,03240741	
treck densitometer	500	84	300	0,01984127	
				0,06613757	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
terminal	0,065				
computer	0,28				
	0,345	0,025	0,008625		

Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,06613757		0,06613757		
MOD	2,1873	9,51	11,6973		
Energy		0,0086	0,0086		
CIF	1,069	3,7	4,769		
	3,32243757	13,2186	16,5410376		
COST OF QUALITY					
	F	V			
color inspection	15751,8824	68485,2186	84237,101		
team meetings	392,728	1669,6	2062,328		
transportation	992,462254				
time to answer questions	992,462254				
Total	18129,5349	70154,8186	88284,3535		
P A 14 packaging - weddings, autos					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
1 cutter	1800	120			
trim cutter	200	120			
	2000	120	300	0,05555556	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
cutter	0,6	0,025	0,015		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,05555556		0,05555556		
MOD	1,8515	8,05	9,9015		
Energy		0,015	0,015		
CIF	0,409	2,5	2,909		
	2,31605556	10,565	12,8810556		
COST OF QUALITY					
	rework		paper		
	F	V			
jan	413,828571	1468,68571	1079,2		
feb	364,285714	1292,85714	950		
mar	355,542857	1261,82857	927,2		
april	288,514286	1023,94286	752,4		
may	373,028571	1323,88571	972,8		
jun	349,714286	1241,14286	912		
jul	469,2	1665,2	1223,6		
aug	810,171429	2875,31429	2112,8		
sep	990,857143	3516,57143	2584		
oct	1139,48571	4044,05714	2971,6		
nov	1066,62857	3785,48571	2781,6		
dec	1232,74286	4375,02857	3214,8		
Totals	7854	27874	20482		
Color	3141,6	11149,6	14291,2		
Tests	3141,6	11149,6	14291,2		

Dust & damage	1570,8	5574,8	7145,6		
transportation		1545,72667			
paper		20482			
team meeting	74,06	322	396,06		
Non utilized time	555,853333				
Total	8483,91333	50223,7267	58707,64		
P A 15 - Memory-mates					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
1 cutter	1500				
cut trimer	200				
bottom maker	500				
	2200	120	150	0,12222222	
Energy	Consumptom	price kw/h	Total		
cutter	1,12	0,025	0,028		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,12222222		0,12222222		
MOD	1,67325	7,275	8,94825		
Energy		0,028	0,028		
CIF	0,445	2,5	2,945		
	2,24047222	9,803	12,0434722		
COST OF QUALITY					
	rwork		paper		
	F	V			
jan	247	899,785714	395,2		
feb	280,25	1020,91071	448,4		
mar	270,75	986,303571	433,2		
april	384,75	1401,58929	615,6		
may	774,25	2820,48214	1238,8		
jun	574,75	2093,73214	919,6		
jul	384,75	1401,58929	615,6		
aug	190	692,142857	304		
sep	603,25	2197,55357	965,2		
oct	1852,5	6748,39286	2964		
nov	1382,25	5035,33929	2211,6		
dec	546,25	1989,91071	874		
Totals	7490,75	27287,7321	11985,2		
Cost Of Quality items					
Color	2996,3	10915,0929	13911,3929		
tests	2996,3	10915,0929	13911,3929		

dust and damage	1498,15	5457,54643	6955,69643		
picture back color	188,199667	823,452	1011,65167		
team meetings	89,6188889	392,12	481,738889		
clean neg to go bac	268,856667	1176,36	1445,21667		
double check	672,141667	2940,9	3613,04167		
check worksheet	336,070833	1470,45	1806,52083		
Transportation		722,608333	722,608333		
paper		11985,2			
Totals	9045,63772	46798,8225	55844,4602		
P A 16 - Mounting					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
press	1000	84	150	0,07936508	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
press	4	0,025	0,1		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,07936508		0,07936508		
MOD	1,61	7	8,61		
Energy		0,1	0,1		
CIF	0,353	1,6	1,953		
Material		7,70653889	7,70653889		
	2,04236508	16,4065389	18,448904		
COST OF QUALITY					
Non utilized time	612,709524				
Product Costs					
24x30 gator foam	6,14963466				
20x24 artboard	3,07481733				
16x20 artboard	1,22992693				
11x14 artboard	1,22992693				
8x10 artboard	0,9224452				
5X7 artboard	0,9224452				
20x24 gator foam	3,38229906				
24x30 gator foam	4,61222599				
16x20 blackwrap	6,76459812		have to clean press		
8x10 canvas -wood	6,14963466		after it (5 min.)		
11x14 canvas-art	3,07481733				

P A 17 - Artwork				
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation				
MOD	1,664625	7,2375	8,902125	
Energy				
CIF	0,72	1,6	2,32	
	2,384625	8,8375	11,222125	
P A 18 - Spraying				
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
big fan	700			
compressor	1000			
	1700	84	150	0,13492063
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
fan	10,12			
compressor	1,2			
fan (by art room)	0,54			
	11,86	0,025	0,2965	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation	0,13492063		0,13492063	
MOD	1,4375	6,25	7,6875	
Energy		0,2965	0,2965	
CIF	0,273	1,6	1,873	
	1,84542063	8,1465	9,99192063	
COST OF QUALITY				
Non utilized time	664,351429			
PRODUCT COSTS				
8X10 sprayed pearl	0,33306402			

16X20 linen text	0,16653201				
canv. spray	4,16330026				
8X10 canv. artboard	0,49959603				
P A 19 - imprinting					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
imprinter	800	84	150	0,06349206	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
imprinter	0,25	0,025	0,00625		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,06349206		0,06349206		
MOD	1,3915	6,05	7,4415		
Energy		0,006	0,006		
CIF	0,345	1,6	1,945		
Gold ribbon					
	1,79999206	7,656	9,45599206		
COST OF QUALITY					
Non utilized time	647,997143				
P A 20 - sliver					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
sliver	1800	84	300	0,07142857	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
sliver	0,65	0,025	0,01625		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,07142857		0,07142857		
MOD	1,6675	7,25	8,9175		
Energy		0,01625	0,01625		
CIF	0,291	1,6	1,891		
	2,02992857	8,86625	10,8961786		
COST OF QUALITY					
Non utilized time	1217,95714				

P A 21 - Collating - Portraits					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
2 die cutters	5500				
trim cutter	200				
	5700	120	300	0,15833333	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
cutter	1,12	0,025	0,028		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,15833333		0,15833333		
MOD	1,725	7,5	9,225		
Energy		0,028	0,028		
CIF	0,409	2,5	2,909		
	2,29233333	10,028	12,3203333		
COST OF QUALITY					
	F	V			
jan	400,714286	1382,46429	1033,6		
feb	468,482143	1616,26339	1208,4		
mar	430,178571	1484,11607	1109,6		
april	565,714286	1951,71429	1459,2		
may	624,642857	2155,01786	1611,2		
jun	327,053571	1128,33482	843,6		
jul	474,375	1636,59375	1223,6		
aug	1099,01786	3791,61161	2834,8		
sep	2074,28571	7156,28571	5350,4		
oct	1614,64286	5570,51786	4164,8		
nov	1655,89286	5712,83036	4271,2		
dec	1823,83929	6292,24554	4704,4		
Totals	11558,8393	39877,9955	29814,8		
Color	4623,53571	15951,1982	20574,7339		
tests	4623,53571	15951,1982	20574,7339		
dust and damage	2311,76786	7975,59911	10287,367		
transportation		739,22			
paper		29814,8			
Non utilized time	1650,48				
Total	13209,3193	70432,0155	83641,3348		
P A 22 - big prints					

Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
2 printers	1600	84	150	0,12698413
2 dichroic heads	200	120	150	0,011111111
Enlarger d5	3900	120	150	0,21666667
paper processor	20000	84	150	1,58730159
				1,94206349
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
printer	2	0,025		
developer	7,2	0,025		
	9,2	0,025	0,23	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation	1,94206349		1,94206349	
MOD	1,518	6,6	8,118	
Energy		0,23	0,23	
CIF	0,906	2	2,906	
	4,36606349	8,83	13,1960635	
P A 23 - proofing packaging				
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
3 cutters	7500	120	300	0,20833333
terminal	250	60	300	0,01388889
bag printer	3000	84	300	0,11904762
2 neg cutters	20000	84	300	0,79365079
				1,13492063
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
cutter	0,22			
terminal	0,065			
bag printer	0,45			
bag packager	0,18			
	0,915	0,025	0,022875	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation	1,13492063		1,13492063	
MOD	1,817	7,9	9,717	
Energy		0,0228	0,0228	
CIF	0,404	3,2	3,604	
	3,35592063	11,1228	14,4787206	

COST OF QUALITY				
	F	V	paper	
jan	610,513393	1675,44643	570	
feb	366,308036	1005,26786	342	
mar	789,597321	2166,91071	737,2	
april	911,7	2502	851,2	
may	1571,05446	4311,48214	1466,8	
jun	1896,66161	5205,05357	1770,8	
jul	2718,81964	7461,32143	2538,4	
aug	4241,03304	11638,7679	3959,6	
sep	3549,11786	9739,92857	3313,6	
oct	2417,63304	6634,76786	2257,2	
nov	1823,4	5004	1702,4	
dec	1009,38214	2770,07143	942,4	
Totals	21905,2205	60115,0179	20451,6	
Color	8762,08821	24046,0071	32808,0954	
tests	8762,08821	24046,0071	32808,0954	
dust and damage	4381,04411	12023,0036	16404,0477	
transportation		1737,44648		
paper		20451,6		
team meetings	72,68	316	388,68	
Non utilized time	2416,26286			
Total	24394,1634	82620,0643	107014,228	
P A 24 - Final Check				
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour
Energy	Consumption	price kw/h	Total	
Cost Items	F	V	Total	
Depreciation				
MOD	2,40925	10,475	12,88425	
Energy				
CIF	0,036	2,3	2,336	
	2,44525	12,775	15,22025	
COST OF QUALITY				
transportation	304,405			
Non utilized time	1760,58			
Total	2064,985			

P A 25 - Invoicing					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
terminal	250				
printer	500				
	750	60	300	0,04166667	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
terminal	0,065				
printer	0,15				
	0,215	0,025	0,005375		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,04166667		0,04166667		
MOD	1,84575	8,025	9,87075		
Energy		0,005	0,005		
CIF		0,005375	0,005375		
	0,456	2,3	2,756		
	2,34341667	10,335375	12,6787917		
COST OF QUALITY					
Non utilized time	1687,26				
P A 26 - Shipping					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
terminal courier	350	60	300	0,01944444	
terminal ups	350	60	300	0,01944444	
terminal airborne	350	60	300	0,01944444	
4 printers	2000	60	300	0,11111111	
2 scales	200	120	300	0,00555556	
				0,175	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
postage meter	0,287				
terminal courier	0,0454				
terminal ups	0,072				
terminal airborne	0,115				
4 printers	3				
	3,5194	0,025	0,087985		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,175		0,175		

MOD	1,35125	5,875	7,22625		
Energy		0,087	0,087		
CIF	0,96	18,56	19,52		
	2,48625	24,522	27,00825		
COST OF QUALITY					
transportation	4861,485				
misshipment	210				
Non utilized time	596,7				
Total	5668,185				
P A 27 - Maintenance					
Depreciation Items	Value	Life/months	hours/month	Cost/hour	
Machinery	2000	60	300	0,11111111	
Energy	Consumption	price kw/h	Total		
computer	0,5	0,025	0,0125		
Cost Items	F	V	Total		
Depreciation	0,11111111		0,11111111		
MOD	2,80416667	11,2166667	14,0208333		
Energy		0,0125	0,0125		
CIF	0,072		0,072		
	2,98727778	11,2291667	14,2164444		
COST OF QUALITY					
maintenance	76768,8				